

Redução de Quebras de Materiais de Embalagem numa Indústria Cervejeira

Isabel Maria Marrana Alves de Freitas

Dissertação de Mestrado

Orientador na FEUP: Prof. Eduardo Gil da Costa



Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial

2018-01-12

“Veni, vidi, vici”

Júlio César

Resumo

O presente projeto foi desenvolvido numa indústria cervejeira que produz, enche e embala garrafas de cerveja para entregar ao cliente, e surgiu na sequência da necessidade de conseguir uma melhoria de eficiência e de produtividade dos seus processos, assim como de uma eliminação de custos não necessários. Sendo o mercado um lugar cada vez mais exigente é necessário ganhar e manter vantagens competitivas sobre os concorrentes, começando sempre por “arrumar a casa”.

Um dos principais problemas existentes na empresa é o desperdício que ocorre ao nível dos materiais de embalagem, o qual resulta em custos variáveis elevados. Consideram-se materiais de embalagem todos os materiais utilizados no *packaging* da cerveja, entre eles as garrafas de vidro, os *packs* de cartão de 4, 6 ou 10 garrafas, as cápsulas, as caixas, os tabuleiros, as gargantilhas, etc. Estes desperdícios, associados a custos elevados, devem-se a diversos fatores como as características dos materiais, o estado de manutenção dos equipamentos, as metodologias e os procedimentos adotados, bem como a falta de formação e sensibilização dos técnicos de operação. Assim, surge a necessidade de reduzir, tanto quanto possível, as quebras de material geradas na medida em que representa um custo que se converte em pleno desperdício.

Numa primeira instância, torna-se crucial compreender, de forma concreta e sólida, o background e o estado atual dos materiais de embalagem alvo de análise. A primeira grande etapa deste projeto, passou pelo estudo detalhado das principais atividades do processo produtivo e pela compreensão clara do fluxo do enchimento e dos materiais ao longo de todo o processo.

Uma vez compreendido o contexto real, e dado que não é possível controlar aquilo que não se mede, iniciou-se a quantificação do desperdício atual por forma a definir o foco do projeto.

Efetuada todas as análises ao desperdício e quebras existentes, definiram-se os materiais de embalagem que iriam constituir o foco do projeto através da utilização da ferramenta matriz prioridade de ação. De seguida, efetuou-se uma análise mais pormenorizada dos desperdícios existentes nas garrafas de vidro e nas cápsulas coroa. Na análise dos materiais de embalagem utilizou-se a ferramenta 3C (Caso, Causas, Contramedidas e Verificar soluções), desenvolvida pelo Instituto Kaizen, para uma análise sistemática e resolução sustentada do problema. Para tal, utilizaram-se ferramentas lean, como o diagrama de espinha de peixe e os 5 porquês.

Numa fase final foram propostas ações de melhoria para mitigação ou redução das quebras existentes, essencialmente através da introdução de procedimentos operacionais standard no processo de enchimento assim como outras medidas corretivas.

.

Waste Reduction of the Packaging Material in a Brewery

Abstract

This project was developed in a brewery that produces, fills and packs beer bottles for delivery to the final customer and was the result of a need to achieve an improvement in efficiency and productivity of their processes, as well as an elimination of unnecessary costs. Since the market is an increasingly competitive place it is necessary to maintain and gain competitive advantages over competitors, starting by putting “the house in order”.

One of the main existing problems is the waste that occurs at the level of packaging materials which results in high variable costs. Packaging materials are all the materials used in the packing of beer, including glass bottles, packs of 4,6 and 10 bottles, capsules, boxes, trays, the necklaces, etc. This waste associated with high costs, are due to several factors such as the characteristics of materials, equipment maintenance status, the adopted methodologies and procedures as well as the lack of formation and awareness of the filling technicians. As a result, it arises the need to reduce, as much as possible, the generated waste.

In the first instance, it is crucial to understand, in a concrete and solid form, the background and current status of the packing materials. Thus, the first major stage of this project was the detailed study of the main activities of the production process, and the comprehensive understanding of the filling flow and materials throughout this process.

Once understood the real context, and since we cannot control what we do not measure, we began to quantify the current waste in order to define the project focus.

After performing all the necessary analyses of the existing waste, the packing materials that would be the focus of the project were chosen by using the priority action matrix tool. Next, we performed a more detailed analysis of the existing waste on bottles of glass and crown caps. In the analysis of packaging materials, the 3C (Case, Causes, Improvements, Verification) tool developed by the Kaizen Institute was used for a systematic analysis and sustained resolution of the problem. For this purpose, Lean tools such as fishbone diagram and 5 whys were used.

In the final stage, some improvement actions were proposed to mitigate or reduce existing waste through the introduction of standard operating procedures in the filling process, as well as other corrective measures.

Agradecimentos

A todas as pessoas com quem estive em contacto na Super Bock Bebidas, S.A. e que de diferentes maneiras permitiram a aquisição de novos conhecimentos contribuindo para a realização do presente trabalho.

A todos os membros do Serviço de Enchimento por toda a ajuda prestada e por todo o apoio.

Especial agradecimento ao Dr. Paulo Magalhães, ao Pedro Costa Pereira e ao Miguel Beira pelo excelente acompanhamento, conhecimentos partilhados, pela paciência e disponibilidade durante a realização deste projeto.

Às minhas queridas Mafalda e Gracinha que tornaram todos os momentos melhores e com quem sempre pude contar.

Ao Professor Eduardo Gil da Costa pela sua disponibilidade e pela competência com que orientou a minha tese.

Aos meus Pais e à minha Irmã, sem os quais nada teria sido possível, que acreditaram em mim e que sempre me apoiaram.

Por último a todos os meus amigos que tornam sempre tudo melhor.

Índice de Conteúdos

1	Introdução	1
1.1	Apresentação da Empresa.....	1
1.2	Objetivos do projeto e metodologia adotada.....	2
1.3	Estrutura da dissertação.....	3
2	Enquadramento Teórico	5
2.1	Contextualização histórica	5
2.2	Kaizen.....	7
2.3	Formação e Desenvolvimento (<i>Training and Development</i>)	14
2.4	Ferramentas de resolução de problemas	15
3	Apresentação do Problema	20
3.1	Processo de Enchimento.....	20
3.2	Materiais de embalagem	24
3.2.1	Garrafas de Vidro - Apresentação do Problema.....	27
3.2.2	Cápsulas Coroa - Apresentação do Problema.....	30
4	Solução Proposta	34
4.1	Garrafas de Vidro	34
4.1.1	Causas do Problema.....	34
4.1.2	Melhorias – Contramedidas	39
4.1.3	Verificar Soluções.....	41
4.2	Cápsulas Coroa	42
4.2.1	Causas do Problema.....	42
4.2.2	Melhorias – Contramedidas	43
4.2.3	Verificar Soluções.....	45
5	Conclusões e perspectivas de trabalhos futuros	46
	Referências.....	48
	ANEXO A: Layout Linha 2	50
	ANEXO B: Acompanhamento e Registo de Ordens de Enchimento – Análise de Quebras de Garrafas de Vidro	52
	ANEXO C: Análise da Rejeição do Inspetor de Vazio	54
	ANEXO D: Limpeza do Inspetor de Vazio	59
	ANEXO E: Validação de Paletes de Vidro Novo	62
	ANEXO F: Controlo Fim de Enchimento	65
	ANEXO G: Reaproveitamento de cápsulas coroa no corte de ordens de enchimento.....	67

Siglas

SBG – Super Bock Group

SSB – Super Bock Bebidas

EBI – Empty Bottle Inspector

SKU – Stock Keeping Unit

SGPS – Sociedade Gestoras de Participações Sociais

TP – Tara Perdida

TR – Tara Recuperável

Índice de Figuras

Figura 1 – Mapa mundo ilustrando os locais onde o SBG está presente	1
Figura 2 – Missão da Super Bock Bebidas adaptado de (Group 2018)	2
Figura 3 - Guarda-chuva Kaizen adaptado de (Imai 1986)	7
Figura 4 - Ciclo PDCA adaptado de (Imai 1986)	8
Figura 5 – Interação entre os ciclos SDCA e PDCA adaptado de (Kaizen Institute).....	9
Figura 6 – Casa Gemba adaptado de (Imai 1996)	10
Figura 7 – Relação entre standard, retirado de (Liker K. e Meier 2006).....	12
Figura 8 – Matriz de prioridade de ação	16
Figura 9 – Modelo 3C (Fonte: Kaizen Institute)	17
Figura 10 – Exemplo do diagrama de espinha de peixe	18
Figura 11 – Fases do processo de enchimento	21
Figura 12– Imagem de uma palete nas linhas de enchimento	21
Figura 13 – Inspetor de Vazio (EBI) da linha 5	22
Figura 14 – Evolução anual do peso do custo com os materiais de embalagem	25
Figura 15 – Desvio entre o valor real gasto e orçamentado por material anual	25
Figura 16– Matriz de Prioridade de ação	26
Figura 17 – Quebra Anual de Garrafas de Vidro	27
Figura 18– Evolução ao longo dos anos das quantidades de garrafas produzidas	28
Figura 20 – Divisão em setores das linhas de enchimento	28
Figura 21 – Quantificação do desperdício por setor	29
Figura 22 - Evolução anual das tendências dos diferentes tipos de cápsulas	31
Figura 23– Estrutura de base e deposito octabin (MAGNETTECHNIK 2012)	32
Figura 24– Sistema magnético de transporte das cápsulas coroa(MAGNETTECHNIK 2012)	32
Figura 25 – Mapa do processo de abastecimento de cápsulas	32
Figura 26 – Contentor onde é colocado o desperdício de cápsulas no início do sistema	33
Figura 27 - Analise de Causas da quebra de vidro nas linhas TP	34
Figura 28 – Os 5 porquês da causa atribuição errada de garrafas à linha	35
Figura 29 - Percentagem de rejeições no EBI por linha e por tipo de rejeição	36
Figura 30- Os 5 porquês de rejeições no EBI	37
Figura 31 – Os 5 porquês da causa - quebra de garrafas na despaletizadora.....	38
Figura 32 – Os 5 porquês da causa de quebra – paletes incompletas	39
Figura 33 – Análise de causas do desperdício de cápsulas.....	42
Figura 34 – Fotografia tirada noutra fábrica do grupo	43
Figura 35 - Exemplo de contentor a utilizar	44
Figura 36 - Fotografia do contentor em baixo do octabin	44

Índice de Tabelas

Tabela 1 – Acompanhamento de ordens de enchimento	29
Tabela 2 - Evolução da quebra de cápsulas	30
Tabela 3 – Peso percentual de cada tipo de cápsula	31

1 Introdução

A presente dissertação foi realizada no âmbito do Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto e desenvolvida na Super Bock Bebidas, S.A. (anterior designação social de Unicer Bebidas, SA), empresa líder do setor de bebidas no mercado Português.

1.1 Apresentação da Empresa

A Super Bock Bebidas, S.A., dedica-se à produção e comercialização de cervejas, águas engarrafadas, refrigerantes, vinhos, à comercialização de malte, através da subsidiária Malteibérica, e está também presente no negócio do turismo com a gestão de dois empreendimentos hoteleiros: os parques termais do Vidago Palace e das Pedras Salgadas.

O Super Bock Group SGPS (doravante SBG) é a maior empresa do sector das bebidas em Portugal, tendo um capital na sua maioria português. É detido em 56% pelo grupo VIACER e em 44% pelo grupo Carlsberg. O grupo VIACER é constituído pelo BPI que detém 25% do capital, a ARSOPI com 28,5% e o Grupo Violas que detém os restantes 46,5%.

Geograficamente, o SBG está presente do norte a sul de Portugal contando com 1350 colaboradores e com 8 centros de produção em Leça do Balio, Pedras Salgadas, Castelo de Vide, Caramulo, Envendos, Melgaço, Póvoa do Lanhoso e Poceirão. Tem também presença internacional exportando para 50 países e estando presente em todos os continentes (Figura 1).



Figura 1 – Mapa mundo ilustrando os locais onde o SBG está presente

O portfólio da empresa é bastante vasto e constituído por várias marcas, das quais se destacam as seguintes:

- Cervejas – Super Bock, Cristal, Marina, Cheers, Carlsberg;
- Águas – Pedras, Vitalis, Caramulo, Vidago;
- Refrigerantes – Frutis, Frisumo, Snappy, Frutea;

- Vinhos – Quinta do Minho, Porta Nova, Planura, Vinha das Graças, Vini;
- Sidras – Somersby.

O SBG apresenta uma estratégia multimarca e multimercado sendo que a visão da empresa é “Paixão Local Ambição Global”.

A missão que pretendem cumprir é a descrita na Figura 2.

SERMOS

uma empresa com credenciais cervejeiras que se dedica, com paixão, à produção de bebidas e ao desenvolvimento de marcas, excelentes e apreciadas por todos

INOVARMOS

continuamente para cativar e surpreender clientes e consumidores

APOSTAR

no crescimento e valorização das nossas pessoas e das nossas marcas, os maiores ativos da Empresa

GERAR

impacto positivo, a médio e longo prazo, na sociedade, contribuindo para o desenvolvimento sustentável, obtendo o reconhecimento e a valorização adequados por parte da comunidade e dos acionistas

Figura 2 – Missão da Super Bock Bebidas adaptado de (Group 2018)

Os valores através dos quais a empresa pretende atingir a sua estratégia e a sua visão, traduzem-se de seguida:

- Superarmos com Ambição;
- Confiarmos nas Pessoas;
- Fazemos com excelência.

O projeto foi desenvolvido na área de *Supply Chain*, no Polo Industrial I (Leça do Balio) na Produção, no Serviço de Enchimento.

1.2 Objetivos do projeto e metodologia adotada

Considerando os mercados atuais e a competitividade existente torna-se fundamental uma empresa realizar de forma o mais eficiente possível todos os processos. A constante melhoria dos processos e procedimentos e a consequente eliminação de desperdício é de extrema importância para garantir sustentabilidade, assim como vantagem competitiva no mercado.

Apesar de o SBG saber, devido ao controlo orçamental, que existe desperdício nos materiais de embalagem utilizados no processo de enchimento, não tinha nem recursos nem colaboradores alocados à compreensão, à análise e à possível resolução deste problema. A empresa conhecia o valor global dos desvios de custos e quantidades associados a cada material de embalagem, mas verificou-se que não existia uma quantificação dessas quebras ou de desperdícios por setor ou etapa do processo de enchimento. Esta falta de atribuição por setores fazia com que, à partida, não se soubesse onde se deveria intervir.

Desta forma, surgiu o presente projeto que visa a redução das quebras dos materiais de embalagem e, consequentemente, a redução dos custos associados, para o qual foram definidos os seguintes objetivos:

- Identificar os materiais de embalagem cujas quebras impactam mais a nível de custos variáveis ¹ e eficiência do processo;
- Realizar o mapeamento de processos por área funcional;
- Identificar quais os materiais de embalagem cujas perdas são mais passíveis de ser reduzidas tendo em conta a matriz de impacto vs. dificuldade.;
- Analisar causas raiz;
- Definir ações de correção das causas;
- Reduzir as quebras dos materiais de embalagem.

A metodologia adotada passou pelo estudo detalhado dos processos produtivos a par de documentos de suporte, nomeadamente documentos internos de *reports* de custeio, complementada pela observação dos supracitados processos no terreno. Assim, definiram-se 5 fases principais para o desenvolvimento do projeto:

1. Análise da situação inicial - Análise de *reports* de custeio e documentação;
2. Análise e quantificação das quebras dos materiais de embalagem: obtenção de valorização vs. dificuldade de implementação;
3. Escolha dos materiais para estudo com base na matriz prioridade de ação;
4. Análise da situação real no terreno;
5. Implementação da metodologia 3C² para os materiais em análise:
 - a) Identificação do problema e descrição das condições atuais;
 - b) Mapeamento dos processos da cadeia de abastecimento para materiais escolhidos;
 - c) Realização da análise de causas para identificação da origem das quebras;
 - d) Priorização das causas a intervir por material - causas mais críticas;
 - e) Implementação de ações para reduzir as causas de desperdício;
 - f) Análise da situação real no *gemba* e sugestões de melhoria;
 - g) Criação de procedimentos *standard* (POS, OPL, Instruções de trabalho, etc);
 - h) Formação dos técnicos e sensibilização;
 - i) Implementação dos procedimentos no *gemba*;
 - j) Medição dos resultados pós implementação
 - k) Avaliação dos resultados.

1.3 Estrutura da dissertação

A presente dissertação está estruturada em 5 capítulos.

No primeiro e presente capítulo foi efetuada uma breve apresentação da empresa onde o projeto foi desenvolvido, da metodologia seguida e dos objetivos a atingir.

No segundo capítulo é efetuado o enquadramento teórico, ou seja, foi realizado um levantamento aos temas e metodologia que se pretendem abordar de modo a suportar o trabalho desenvolvido.

¹ Custos Variáveis – custos diretamente proporcionais aos volumes de produção e intrinsecamente dependentes destes.

² Metodologia 3C – ferramenta desenvolvida pelo Instituto Kaizen que será introduzida com maior detalhe no capítulo seguinte.

No terceiro capítulo é apresentado o processo de enchimento da empresa, o problema em foco e analisada e justificada a necessidade de implementação de melhorias. Para tal, foi necessária a análise de dados históricos relativos ao sistema de custeio e controlo de gestão e avaliação no *gemba* dos problemas existentes.

No capítulo quarto é realizado, com recurso a ferramentas *lean*, o levantamento das causas raiz e a proposta de melhorias.

No quinto e último capítulo são descritas as conclusões relativas ao tema em estudo assim como possíveis trabalhos futuros.

2 Enquadramento Teórico

Neste capítulo são apresentadas diferentes metodologias *lean* e conceitos teóricos que têm como objetivo a redução do desperdício existentes nos vários processos e procedimentos de uma empresa, sendo também abordadas as diversas ferramentas para analisar, desenvolver e sustentar o projeto proposto.

2.1 Contextualização histórica

Toyota Production System (TPS)

O conceito *Lean* foi introduzido inicialmente pela Toyota como o *Toyota Production System* (TPS) (Ohno 1978).

No pós-2ª guerra mundial, década 50, numa tentativa de manter a indústria automóvel Japonesa competitiva, o vice-presidente da Toyota Motor Company, Taiichi Ohno, introduziu o conceito de eliminação de desperdício, este conceito marcou o início da TPS.

A base do TPS é eliminação total de todo o desperdício e assenta em dois conceitos-chaves:

- Just-in-time (JIT);
- Automação dos processos com “toque humano” ou automação;

A metodologia JIT baseia-se no princípio que, num processo produtivo, os produtos cheguem no momento e na quantidade que são precisos, de forma a obter um inventário o mais próximo possível do zero.

A produção é apenas realizada consoante as necessidades do cliente, na quantidade, no momento e num local exato. Esta metodologia permite a eliminação e redução de etapas desnecessárias ao processo. A filosofia utilizada na Toyota baseia-se em não produzir o que não se precisa e o que não se consegue vender (Ohno 1988).

A automação está relacionada com a redução de produtos defeituosos e simultaneamente com a diminuição do número de trabalhadores afetos ao processo, aumentando a eficiência e o controlo dos processos. Os equipamentos detetam a existência de um problema e param imediatamente sem intervenção humana, o que permite aos trabalhadores só intervirem quando existe um problema na sua resolução (Ohno 1978).

Lean thinking

O *lean thinking* surgiu como resposta à necessidade de sumarizar os princípios que permitem a uma organização passar de produção em massa para uma empresa *lean*. As técnicas desenvolvidas no Japão pela Toyota criaram uma mudança de paradigma da produção em massa para uma produção *lean*. Esta filosofia foi desenvolvida e apresentada por Womack e Jones (1996) e constitui uma adaptação do TPS ao Ocidente, procurando criar valor real nas organizações. Concluiu-se que os princípios *lean* são universais e, como tal, podem ser aplicados em várias áreas (Poppendieck 2011).

Com efeito, esta filosofia procura a redução/eliminação do desperdício que ocorre nos processos, procurando incentivar a superação e a melhoria contínua evitando, assim, a estagnação (Feld 2001). O *lean thinking* é atualmente conhecido e aplicado pela maioria das organizações. Em vez de reinventar os *business model* constantemente, o *lean thinking* procura voltar ao *core*, ao que realmente cria valor para o cliente (Droste 2007).

O pensamento *lean* procura a otimização dos recursos e o envolvimento de todos os níveis das organizações desenvolvendo, por isso, uma forte comunicação, cooperação e o trabalho em equipa, promovendo a formação e a motivação de todos os colaboradores (Pinto 2014).

“In short, lean thinking is lean because it provides way to do more and more with less and less – less human effort, less equipment, less time, and less space – while coming closer and closer to providing customers with exactly what they want.”

James P. Womack e Daniel T. Jones em *Lean Thinking*

Na linha de pensamento de Womack e Jones, o objetivo *core* do *lean thinking* é a redução de desperdício. O *lean thinking* procura a eliminação de desperdício, em japonês designado como *muda*, e que deve ser entendido como toda e qualquer atividade que absorve recursos, mas que, contudo, não cria valor.

Assente em cinco princípios, tradicionalmente denominados de pilares, e na sua interligação, *Lean thinking* identifica: o valor, a definição da cadeia de valor, a criação de um fluxo contínuo, o sistema *pull* e a perfeição, como os princípios de atuação para o seu objetivo.

O valor é definido pelo cliente final, criado pelo fabricante, e é obtido quando um produto ou serviço vai de encontro às necessidades do cliente a um preço específico e num período de tempo definido. Trata-se de especificar as necessidades, características, e o valor de determinado produto ou serviço, pelo qual o cliente estará disposto a pagar um determinado preço. Valor é algo para lá da definição das especificações definidas e da conformidade com as mesmas. Na perspetiva do *lean thinking*, valor tem de ser entendido como a apetência ao uso. Valor é validação da utilidade do bem ou serviço pela aceitação do seu valor quando temporalmente enquadrado com uma necessidade do cliente.

A cadeia de valor é definida como todas as ações necessárias para a criação de um determinado bem, desde a matéria-prima ao produto acabado, até ao consumidor final. Todas estas ações devem estar bem definidas de forma a ser possível identificar e eliminar atividades que não estejam a acrescentar valor, ou seja, a eliminar o desperdício.

A criação de um fluxo contínuo pretende que os processos sejam fluidos e eficientes. Procura a criação de valor sem a existência de desperdícios.

A implementação do sistema *pull* caracteriza-se por produzir apenas quando existe procura o que permite a redução de *stocks* e de desperdícios.

Com a implementação dos quatro pilares descritos será possível encontrar e eliminar os novos *mudas* no processo produtivo. Este procedimento permitirá a aproximação à perfeição, e a constante melhoria contínua.

A filosofia *lean* pode resumidamente ser definida como uma conjuntos de conceitos que procuram a eliminação de todos os desperdícios dentro de uma organização, e a criação de valor para o cliente (Pinto 2014).

2.2 Kaizen

“Existem duas abordagens para a resolução de problemas. A primeira envolve a inovação – aplicação da mais recente tecnologia ao menor custo – e investimento de grandes somas.

A segunda abordagem utiliza o bom senso, ferramentas de baixo custo, checklists e esforços, para os quais não precisamos de muito dinheiro. Esta abordagem começa com Kaizen. O Kaizen envolve todos na organização, e o trabalho em equipa é o segredo do sucesso.”

Masaaki Imai em *Gemba Kaizen*

O Kaizen foi desenvolvido por Masaaki Imai no Japão, sendo atualmente conhecido e praticado em todo o mundo, após ter sido apresentado ao “mundo ocidental” em 1986 através do livro *“Kaizen - The Key to Japan’s Competitive Success”*.

Kaizen resulta da junção de duas palavras japonesas: “Kai” que significa “mudar” e “zen” que significa “melhor”. Kaizen é melhoria contínua envolvendo toda a organização desde a gestão de topo até aos operadores. A filosofia Kaizen pressupõe que a nossa forma de viver, seja nas empresas, socialmente ou em casa, merece ser constantemente melhorada. Esta filosofia é reconhecida mundialmente como um pilar na obtenção de vantagens competitivas nas empresas, ou seja, como um pilar da estratégia competitiva.

Na filosofia Kaizen é considerado tão importante ser eficiente – fazer bem feito, quanto obter o resultado certo – ser eficaz. Pressupõe que todos os colaboradores das empresas, independentemente do cargo que ocupam, devem admitir quaisquer falhas ou erros e procurar melhorar no futuro. Para serem obtidos os resultados desejados nas empresas os objetivos e a missão devem ser comuns e transversais, permitindo um aumento da produtividade e uma melhoria da qualidade: é mais importante a eliminação do desperdício face ao aumento do valor e tem como foco a introdução de melhorias sustentadas e a eliminação de desperdícios no *gemba*.

Os princípios *Kaizen* pretendem transmitir a importância de trabalhar de modo eficiente, adquirindo ferramentas para a resolução de problemas, documentando e melhorando os processos e recolhendo e analisando dados (Imai 1996).

Kaizen tem por base várias filosofias ou conceitos de melhoria, tirando partido do melhor de cada, como é possível visualizar na Figura 3, onde Kaizen é representado como um “guarda-chuva” abrangendo inúmeros componentes, tais como: JIT, Controlo da qualidade total (TQM), Círculos de qualidade (QC), entre outros.



Figura 3 - Guarda-chuva Kaizen adaptado de (Imai 1986)

Os principais conceitos Kaizen são:

- Gestão orientada para a melhoria contínua;
- Processos eficientes e orientados para o resultado;
- Ciclo PDCA/SDCA;
- Gestão da qualidade total como prioridade e inegociável;
- Foco no Cliente.

A gestão é responsável por duas tarefas principais: manter e aplicar melhorias sobre os processos normalizados. A filosofia Kaizen é orientada para os processos, e estes, por sua vez, precisam de ser melhorados para que os resultados o sejam também. Se os resultados não forem os esperados é necessário os gestores identificarem e corrigirem os processos.

Ciclo PDCA e SDCA

O ciclo PDCA (*plan-do-check-act*) foi introduzido por Deming no Japão nos anos 50. O ciclo de PDCA ou de Deming (Figura 4) é uma ferramenta fundamental no controlo da qualidade e na melhoria contínua. O ciclo PDCA apresenta-se como uma sequência estruturada de atividades que visam orientar o processo de melhoria contínua.

Na primeira etapa do ciclo, “*Plan*”, são estabelecidas metas e um plano de ações que permite atingi-las. Na fase “*Do*” é implementado o plano delineado. De seguida, verifica-se se foram atingidos os resultados esperados - “*Check*”. Na última etapa, “*Act*”, realiza-se a standardização dos procedimentos de forma a garantir que os métodos aplicados se transformem numa prática comum.

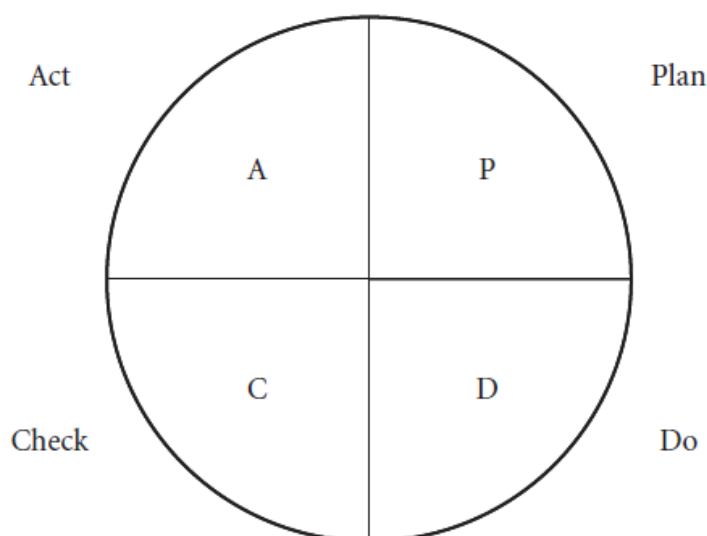


Figura 4 - Ciclo PDCA adaptado de (Imai 1986)

De acordo com Masaaki Imai (1986), o ciclo vai sendo percorrido até ser encontrada uma melhoria e esta se transformar num novo *standard* a ser desafiado. PDCA é um processo onde novos *standards* são criados para ser desafiados, revistos e substituídos por melhores. É uma ferramenta que permite atingir melhorias e assegurar que essas melhorias sejam duradouras.

É apenas possível implementar um ciclo PDCA quando a situação atual já se encontra assente em normas.

“Where there is no standard, there can be no kaizen.”

Taichii Ohno em Kaizen The key to Japan's Competitive Success

Ou seja, é apenas possível implementar melhorias após a existência de um ciclo SDCA (*Standardize-Do-Check-Action*). Numa empresa devem existir simultaneamente ciclos SDCA e PDCA. Apenas quando uma norma é estabelecida e estabilizada é que se vai implementar melhorias através do ciclo PDCA. Pode-se, portanto, inferir que o SDCA é o precursor do PDCA, sendo que o primeiro regulamenta procedimentos numa fase de implementação inicial que depois são melhorados pelo segundo (Figura 5).

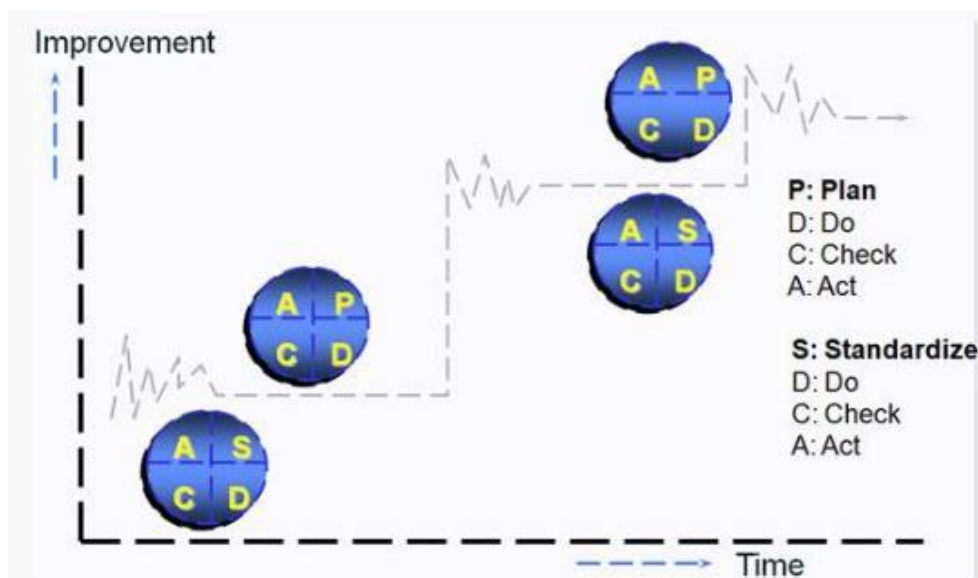


Figura 5 – Interação entre os ciclos SDCA e PDCA adaptado de (Kaizen Institute)

A qualidade deve estar sempre em primeiro lugar, e deve dar prioridade à qualidade dos produtos ou serviços e não aos custos. É um princípio inegociável do qual não se pode abdicar devendo ser entendido como prioritário. Para resolver problemas e propor melhorias, é necessário analisar e recolher dados para perceber a situação de partida. A etapa seguinte do processo deve ser sempre encarada como o cliente, visto que tal promove a qualidade e o compromisso entre as fases do processo.

Gemba Kaizen

Gemba é uma palavra de origem japonesa que significa “verdadeiro lugar”, o local onde as operações acontecem.

“Gemba orientation is also the belief that reality is stranger than fiction. This means that what we think is happening in the gemba is usually quite different from what is actually taking place”

Euclides A. Coimbra em Kaizen in Logistics & Supply Chains

Surge, desta forma, a necessidade de ir ao terreno, ao local onde as atividades acontecem, observar a realidade de forma a obter a informação em primeira mão e validar dados. No *gemba* ocorrem diariamente duas atividades. A primeira é de manutenção e passa por cumprir os padrões e normas existentes enquanto o segundo é Kaizen, a melhoria desses *standards*.

O *Gemba Kaizen* tem três pilares fundamentais: 5S (*Housekeeping*), eliminação do desperdício “Muda” e normalização (standardização). *Gemba Kaizen* significa aplicar a filosofia Kaizen no local onde que se pretende melhorar (Imai 1996). A Figura 6 apresenta a visão geral das atividades que acontecem no *gemba*.

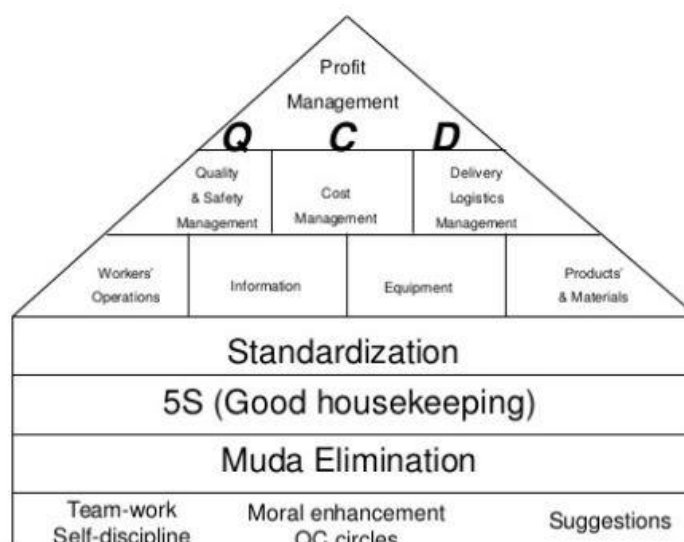


Figura 6 – Casa Gemba adaptado de (Imai 1996)

5S

A metodologia 5S refere-se a cinco palavras japonesas que definem o *housekeeping* - organização e limpeza do posto de trabalho. Esta metodologia é composta por cinco etapas, cada uma um dos S, que devem ser entendidas como tarefas a realizar de forma sequencial e cíclica em prol da melhoria contínua. Concretamente:

- *Seiri*: remover todo o material ou itens desnecessários do local de trabalho;
- *Seiton*: organizar adequadamente os itens necessários após o *Seiri*;
- *Seiso*: manter os equipamentos e o ambiente de trabalho limpos;
- *Seiketsu*: aplicar e praticar as três etapas anteriores de forma continuada e ampliar o conceito de limpeza as pessoas;
- *Shitsuke*: assegurar que os princípios 5S são parte da cultura.

Os 5S dão origem a ambientes de trabalho limpos, seguros e agradáveis, melhorando a moral e a motivação de todos os colaboradores. A aplicação dos 5S promove a eliminação de desperdícios (Imai 1996).

Muda

Muda define-se como desperdício, atividades que não acrescentam valor ao processo ou ao produto. Fjio Cho (Suzaki 2010) define desperdício como tudo o que está para além da quantidade mínima de materiais, peças, espaço, mão-de-obra e equipamentos que não acrescentam valor ao produto. Taiichi Ohno (Ohno 1978) identificou sete categorias principais de desperdício. Classifica-se o *muda* do *gemba* nas seguintes categorias:

1. Muda por sobreprodução

Ocorre quando são produzidas quantidades superiores às necessárias. Este apresenta-se como o pior dos *muda* uma vez que, cria uma sensação de falsa segurança e ajuda a mascarar problemas e informações que poderiam ser úteis à melhoria contínua. Resulta, usualmente, da tentativa de otimizar a eficiência dos equipamentos provocando gastos elevados e desnecessários de matéria-prima e recursos humanos, utilização das máquinas, do espaço de *stock*, de transporte e de administração.

2. *Muda* por excesso de *stock*

Não acrescenta valor manter os produtos acabados, semiacabados ou partes e matérias-primas em inventário. Pelo contrário aumenta o custo operacional uma vez que ocupam espaço, obrigando a ter equipamento e instalações adicionais.

3. *Muda* de defeito

A produção de peças defeituosas e o posterior reprocessamento ou retrabalho origina desperdício. Produtos que não estão conformes com a especificação representam a forma mais simples de *muda*.

4. *Muda* de movimento

O movimento dos colaboradores que não está diretamente ligado à criação de valor não é produtivo. Sempre que o trabalhador tem de percorrer distâncias ou fazer esforços para levantar ou carregar materiais, não está a acrescentar valor ao produto e está a reduzir a sua produtividade.

5. *Muda* de sobreprocessamento

Processar ou trabalhar determinado produto mais do que o necessário provoca desperdício. Este *muda* ocorre, por vezes, devido ao uso de tecnologia ou inadequação dos projetos. O processamento inútil pode ser eliminado através da combinação de operações.

6. *Muda* de espera

Este desperdício ocorre quando um colaborador é obrigado a parar o seu trabalho por falta de algum elemento fundamental para execução do mesmo. Este *muda* ocorre devido a desequilíbrios na linha, à falta de peças ou à paragem de equipamentos.

7. *Muda* de transporte

Os transportes são uma parte essencial e fundamental das operações, mas a movimentação dos materiais não cria ou acrescenta valor provocando, muitas vezes, estragos nos produtos. É possível reduzir este *muda* através de alterações no layout do *gamba*.

Outro *muda* que é visível diariamente é o desperdício de tempo. A incorreta e ineficiente utilização do tempo resulta em estagnação. Este *muda* é visível, numa fábrica, como inventário, ou num escritório, como informações e documentos parados, não estando, por isso, a acrescentar ou criar valor. Este *muda* é mais significativo no setor dos serviços. A eliminação deste desperdício apresenta-se como uma das formas mais fáceis de melhorar a eficiência, uma vez que, não acarreta custos (Imai 1996).

Pode ainda, dividir-se o *muda* em dois tipos diferentes:

- *Muda* tipo 1: Atividades ou tarefas que não acrescentam valor para o cliente, mas são necessárias para o desenvolvimento e produção do produto;
- *Muda* tipo 2: Atividades ou tarefas que não criam valor.

As atividades *muda* tipo 2 são as primeiras a ser eliminadas, permitindo o foco posterior nas tarefas *muda* tipo 1 (Womack e Jones 1996).

Mura e Muri

“... A insuficiência de padronização e racionalização cria desperdício (*Muda*), inconsistência (*Mura*) e irracionalidade (*Muri*) em procedimentos de trabalho e horas de trabalho que, eventualmente, levam à produção de produtos defeituosos.”

Taiichi Ohno em Toyota Production Systems

Mura significa irregularidade ou inconsistência fruto da variabilidade dos processos. É a razão que leva à existência dos sete tipos de *muda*, é uma variação não desejada que pode ocorrer no processo produtivo originando desperdício.

Muri define-se como condições excessivas ou extenuantes podendo referir-se a operadores, a máquinas ou a processos. Pode resultar da existência de *mura* ou na eliminação excessiva de *muda* (Ohno 1988).

Standardização/Normalização

Quando no *gemba* se verifica que um processo não correu conforme expectável, compete à gestão encontrar as causas raiz deste problema e implementar medidas para corrigir a situação e, por último, alterar o procedimento de trabalho de modo a que o erro ou problema não ocorra de novo, através da realização de um ciclo SDCA. Por outro lado, quando os processos e os *standards* são realizados sem ocorrerem falhas ou erros, tal significa que o processo está sob controlo. Assim, o processo encontra-se em condições de elevar os seus padrões implementando melhorias através de um ciclo PDCA.

Segundo Masaki Imai, não pode haver Kaizen sem standardização. A standardização é ponto de partida para a melhoria contínua. As normas ou *standards* são uma forma de garantir a qualidade dos processos ou serviços e também de garantir que estes são realizados da forma mais eficaz. A criação de standards e procedimentos é a chave para um desempenho consistente.

A filosofia *lean* foca-se na eliminação do desperdício que, nas organizações, é maioritariamente devido à redundância de atividades e à utilização inconsistente de métodos e procedimentos. Para eliminar este desperdício é necessário reduzir ou eliminar a variação dos processos (*mura*). A variação ou a variabilidade dos processos é a antítese da standardização.

Na Toyota a primeira ferramenta utilizada para executar uma tarefa é a standardização do trabalho (*standardized work*), a partir da qual se define quem, o que, quando e como é realizada determinada operação (Liker K. e Meier 2006). Na Figura 7 apresenta-se a relação entre a standardização do trabalho e as outras normas.

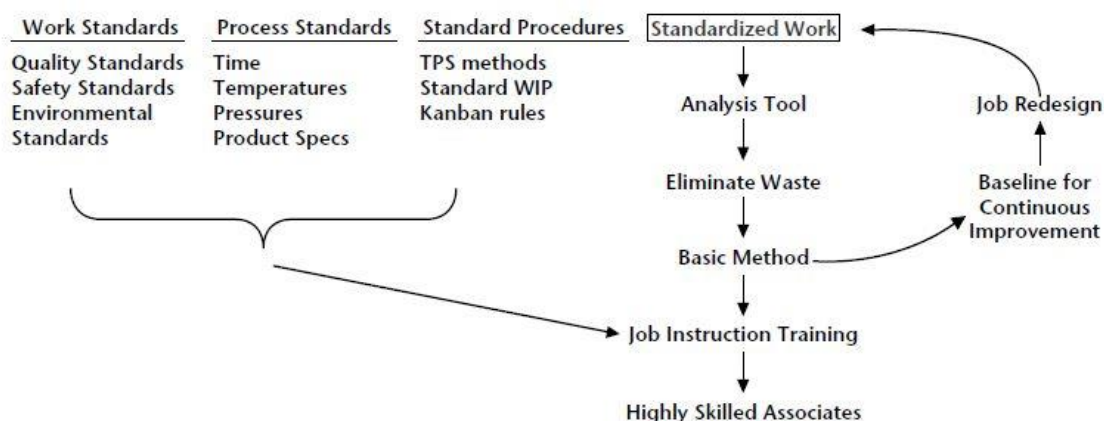


Figura 7 – Relação entre standard, retirado de (Liker K. e Meier 2006)

Verifica-se que existem diferentes tipos de *standartds* e que cada um tem uma função diferente. Contudo, todos devem ser incorporados no *standardized work*. Na standardização do trabalho apenas se incluem as etapas de trabalho necessárias à produção do resultado desejado, sendo os restantes detalhes das outras normas incluídos na formação dos colaboradores.

O instituto Kaizen define sete tipos de normas: normas de execução, normas de inspeção, OPL (*One-Point-Lesson*), ajudas visuais, *checklists*, auditorias e instruções de trabalho (IT).

As normas devem ser simples, objetivas, visuais, acessíveis e únicas, apresentando-se como a forma mais fácil, segura e melhor de executar o trabalho dentro de uma organização. Todos os tipos de normas devem seguir o mesmo referencial e, por isso, obedecer aos mesmos requisitos, princípios e forma de organização. As principais características das normas são:

- A forma melhor, mais fácil e mais segura de realizar o trabalho;
- A melhor forma de preservar o *know-how*;
- Medir o desempenho;
- Mostrar relações causa-efeito (diminuir/eliminar variabilidade);
- A base para a manutenção e melhorias;
- Objetivas, simples e visuais;
- Servir como base para a formação;
- Base para auditoria ou diagnósticos;
- Meio para impedir a recorrência e minimizar a variabilidade;

Uma norma é apenas eficaz se a pessoa que a vai executar tiver fácil acesso à mesma, e se esta for de fácil compreensão por todos os seus possíveis executantes (Institute 2016).

A fundação de todo processo reside no comprometimento dos colaboradores. Desta forma, as atividades de *empowerment* dos colaboradores ganham uma relevância essencial para o sucesso, pois é a partir delas que se garante a elevação da sua motivação e moral convergindo para uma atitude alinhada com os objetivos da organização. Conseguem-se posturas de autodisciplina, de responsabilidade e de sentimento de posse por parte dos colaboradores que concorrem, assim, para o benefício coletivo da organização.

É expectável que a gestão se encontre motivada e empenhada na mentalidade *Kaizen*. A preocupação, o interesse e a aprendizagem conjunta entre a gestão e os trabalhadores do *gemba* é o ponto de partida para o *gemba Kaizen*. É com base nesta atitude humilde de aprendizagem transversal à cadeia hierárquica que a gestão perceciona a verdadeira dimensão dos processos e as suas dificuldades e pode agir para as minimizar, dando, em simultâneo o exemplo inspirando o compromisso dos operadores (Imai 1996).

Segundo Masaaaki Imai (1996) existem cinco regras de ouro para a gestão do *gemba*, que permitem gerir um local de trabalho:

1. Quando existe um problema ir ao *gemba* primeiro;
2. Verificar o *gembutsu* (algo físico e tangível que se refere ao alvo do problema – equipamento, ferramenta, mercadorias, etc.);
3. Tomar as medidas necessárias de imediato;
4. Encontrar a causa básica;
5. Normalizar para evitar recorrências.

2.3 Formação e Desenvolvimento (*Training and Development*)

De acordo com Niazi (2011), *training and development* apresenta-se como um posicionamento estratégico que contribui diretamente para uma organização atingir os seus objetivos. A formação e o desenvolvimento estão relacionados com a performance organizacional, potenciando-a.

Formação e desenvolvimento refere-se ao processo de transferir e de obter conhecimento, competências e capacidades necessárias para a execução de determinada tarefa ou atividade.

O fator mais importante no desempenho dos trabalhadores é a formação, desenvolvendo as suas competências e capacidades. A incorporação de uma estratégia de formação e de desenvolvimento numa empresa reduz o *turnover* dos colaboradores e o absentismo, melhorando a motivação.

O desempenho dos colaboradores depende de vários fatores, como a satisfação com o trabalho, o conhecimento e a gestão. Assim, o desempenho dos colaboradores é importante para o desempenho da organização e a formação e o desenvolvimento permitem que os trabalhadores melhorem o seu desempenho (Khan, Khan, e Khan 2011).

Numa empresa que promova a aprendizagem (*learning organization*) deve existir um ambiente que incentive e suporte o crescimento das capacidades individuais dos colaboradores e simultaneamente que permita uma melhoria do seu desempenho. Para a organização ser eficiente é necessário garantir uma liderança que apoie e guie o desenvolvimento contínuo (Niazi 2011).

A formação e o desenvolvimento são uma função da gestão dos recursos humanos com o objetivo de melhorar o desempenho individual e da organização. É importante uma vez que:

- Reduz as fraquezas dos trabalhadores;
- Melhora o desempenho;
- Permite atingir a consistência nos procedimentos e processos;
- Aumenta a produtividade;
- Assegura a satisfação no trabalho;
- Melhora a qualidade dos serviços e produtos;
- Reduz custos;
- Reduz a necessidade de supervisão;

Formação refere-se à aprendizagem de competências e conhecimento para a execução de determinada atividade ou tarefa. Desenvolvimento prende-se com o crescimento dos colaboradores em todos os aspetos e é um conceito mais generalista. O desenvolvimento é a aquisição e melhoramento de competências para o futuro (Kanu 2015).

Os principais métodos de formação são *training on the job* e *off the job*.

Na formação *on the job* pretende-se que trabalhadores novos ou inexperientes sejam treinados através da observação dos seus pares ou dos gestores a realizarem o trabalho e que tentem imitar o seu comportamento. É uma técnica com reduzido custo e pouco disruptiva uma vez que os trabalhadores se encontram sempre no local a receber formação. Algumas das técnicas de aplicação deste método são: *coaching*; *mentoring*; rotação do posto de trabalho; *job instruction tecnology*; *apprenticeship*; *understudy*.

Na formação *off the job* os métodos de treino são aplicados fora do ambiente de trabalho. Neste método é fornecido material de estudo sendo mais importante a aprendizagem que o desempenho e existindo liberdade de expressão. Entre os métodos utilizados para aplicar esta formação encontram-se: aulas e conferências; simulação do ambiente de trabalho; formação sensitiva; análise transacional (Kanu 2015).

São definidos 7 passos para o desenvolvimento de um plano de formação eficaz:

1. Identificar objetivos;
2. Adquirir materiais e recursos para dar a formação;
3. Criar um horário/plano;
4. Escolher o formador;
5. Comunicar eficientemente;
6. Monitorizar os progressos;
7. Dar *feedback*.

O desenvolvimento de um programa de formação eficaz é uma das melhores formas de preparar um colaborador para o sucesso através da transmissão de todas as competências e ferramentas que necessita para ter um desempenho positivo (Kanu 2015).

É importante para qualquer organização o *design* da formação de forma cuidadosa. As empresas que desenvolvem um plano de formação de acordo com as necessidades dos seus trabalhadores e da organização são as que obtêm melhores resultados. Logo, pode-se definir *training design* como a junção entre as necessidades das organizações e dos seus colaboradores (Khan, Khan, e Khan 2011).

2.4 Ferramentas de resolução de problemas

São, de seguida, apresentadas ferramentas de melhoria contínua que se revelam úteis para analisar os temas abordados.

Mapeamento de Processos

O Mapeamento de Processos é uma ferramenta que permite obter uma visão clara e completa dos processos envolvidos na produção, identificar quais os pontos críticos e onde será possível implementar melhorias. É um método que permite identificar todas as ações numa empresa que criam ou não criam valor, possibilitando a identificação do percurso de um produto ou serviço desde a matéria-prima até à entrega ao cliente final. Na implementação da filosofia *lean* uma das primeiras etapas passa por criar um mapa onde todas as atividades se encontrem organizadas pela forma e sequência em que ocorrem, no qual são identificadas as tarefas ou ações que têm valor para o cliente e as que poderão ser eliminadas (Womack e Jones 1996).

“O mapeamento da cadeia de valor: VSM (value stream mapping) que é utilizado para identificar o fluxo de recursos, identificar áreas onde as operações consomem recursos, mas não acrescentam valor na perspetiva do cliente. Este mapa é posteriormente utilizado para gerar ideias que levarão ao re-desenho dos processos.”

João P. Pinto “Lean Thinking: Criar Valor Eliminando Desperdício”

O VSM é um dos métodos mais utilizados pelas organizações *Lean* ajudando a reconhecer desperdícios e a descobrir as causas dos problemas de uma forma fácil e eficaz. Teve origem na Toyota e foi inicialmente apelidado de “diagrama de fluxo de materiais e informação”, com o objetivo de tentar obter melhorias através do alinhamento entre os fornecedores e a empresa (Rother e Shook 2003)

Segundo Womack e Jones em (Rother e Shook 2003) o mapeamento de processos é a ferramenta mais importante na “guerra” contra o desperdício através de progresso sustentável. De acordo com Juran e Gryna (1998), sem controlo não há gestão e sem medição não há controlo, sendo que o mapeamento de processos permite realizar a identificação e a quantificação.

O mapeamento de processos foca-se, usualmente, em questões como a redução do tempo de entrega de produtos ao cliente e custos. De acordo com Pinto (2014) o mapeamento de processos é um bom ponto de partida para iniciar a jornada *Lean* uma vez que:

- Permite obter uma visão global da cadeia de valor, e não apenas de um processo;
- Permite identificar desperdícios e ajuda a identificar as suas causas;
- Possui uma linguagem simples e intuitiva;
- Favorece a abordagem e a implementação de conceitos *Lean*;
- Faculta bases para implementar um plano de ação/melhorias;
- Evidencia a ligação entre fluxos de materiais, de capital e de informação.

Matriz de Prioridade de Ação

A Matriz de Prioridade de Ação é uma ferramenta de apoio à decisão. A sua utilização permite uma análise de fatores relevantes sendo uma ferramenta simples, sistemática e de fácil utilização. Tem como objetivo avaliar e conhecer os riscos e oportunidades de modo a realizar uma escolha o mais fundamentada possível e a ajudar na ordenação das tarefas de acordo com a sua prioridade. Apresenta-se como uma ferramenta de gestão de tempo permitindo a escolha de projetos ou atividades de forma inteligente. Uma vez que “tempo é dinheiro” torna-se fundamental concentrar esforços em tarefas que criam valor (Slack 1996).

Para construir esta matriz é necessário definir os critérios a considerar e classificar as tarefas ou os problemas existentes, primeiro consoante o seu impacto e depois segundo a dificuldade e o esforço necessário para completar ou solucionar os mesmos. A matriz encontra-se dividida em 4 quadrantes e em duas dimensões –Impacto *versus* Dificuldade de implementação (Figura 8) (Tran 2017).

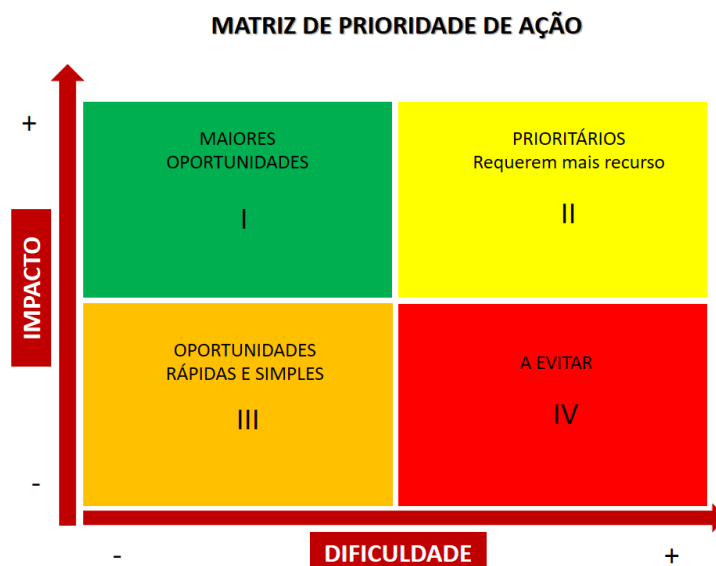


Figura 8 – Matriz de prioridade de ação

Através de análise da Figura 8, divide-se a matriz de prioridade de ação em quadrantes, I a IV, e permite verificar quais os problemas ou projetos que se apresentam como:

- I. Maiores oportunidades – grande impacto na organização e baixa dificuldade de implementação, a sua resolução permite a obtenção rápida de resultados e permite manter a motivação;
- II. Prioritários que requerem mais recursos - são os mais importantes, mas também os consomem mais recursos e tempo uma vez que, a sua resolução apresenta alta dificuldade;

- III. Oportunidades rápidas e simples – que têm pequeno impacto e são de fácil resolução;
- IV. A evitar - uma vez que, são de difícil resolução, mas não têm grande impacto.
Necessitam de um esforço diferente necessitam de um esforço diferente

Os passos necessários para construir esta matriz são:

1. Fazer uma lista com as principais atividades/problemas existentes;
2. Dividi-las consoante o impacto e o esforço que requerem;
3. Colocar as atividades na matriz;
4. Escolher as atividades ou tarefas prioritárias a executar na matriz.

Modelo 3C

O Modelo 3C (Caso, Causa e Contramedidas) é uma ferramenta para a resolução rápida e eficaz de problemas, tendo sido desenvolvido pelo Kaizen Institute, e é bastante simples de implementar e permitindo obter bons resultados.

De acordo com esta metodologia, o problema é estruturado em quatro quadrantes – caso, causas, contramedidas e verificação de resultados. Inicialmente é identificado um Caso, um problema onde é descrita a situação inicial, respondendo às questões: “O quê? Quando? Onde? Quanto?”. Num segundo ponto são identificadas as causas dos problemas através de uma análise de causas, recorrendo a outras ferramentas Kaizen como o diagrama de espinha de peixe. Na terceira etapa são identificadas possibilidades de melhoria e estas melhorias são implementadas. Por fim, num último quadrante, são verificadas as soluções. Um exemplo de *template* desta ferramenta pode ser visualizado na Figura 9.

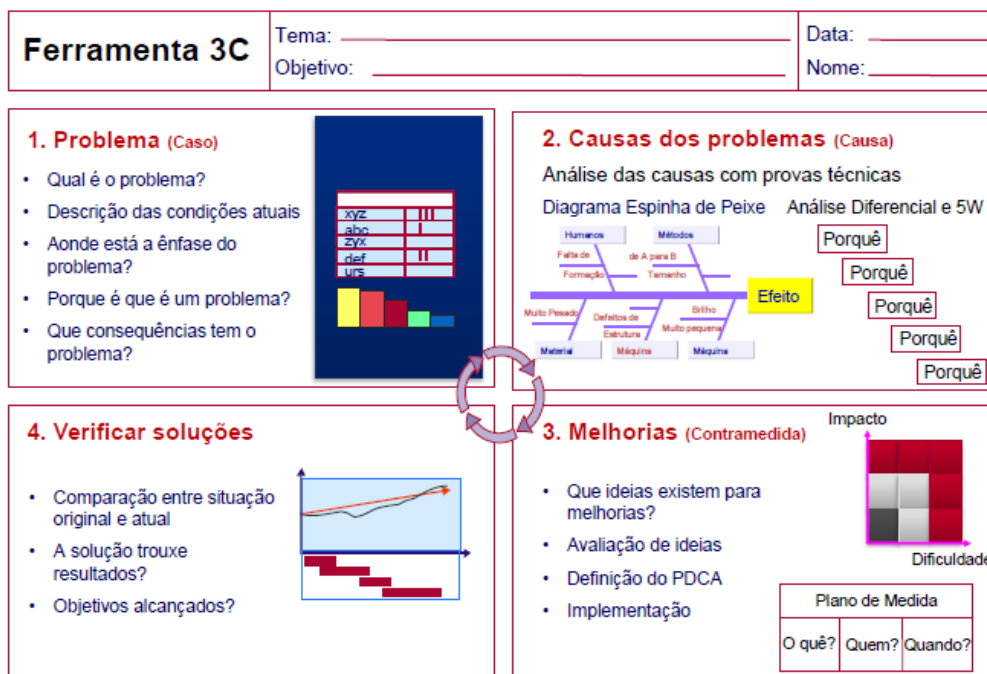


Figura 9 – Modelo 3C (Fonte: Kaizen Institute)

Uma equipa que procura a excelência operacional deve ter e deve seguir uma forma estruturada de abordar os problemas. Não deve considerar os problemas como algo permanente ou natural, mas como uma fonte de possíveis melhorias (Institute 2016).

A aplicação da metodologia 3C pretende:

- Aumentar a produtividade;
- Aumentar a eficiência;
- Melhorar a qualidade;
- Reduzir custos;
- Melhorar o nível de serviço;
- Aumentar a motivação dos trabalhadores.

Apresentam-se as quatro etapas da metodologia 3C com maior detalhe de seguida:

1. Caso - O ciclo começa com a escolha do problema a tratar. Os critérios de escolha têm que ver com a dimensão do problema, a sua relevância face aos objetivos e a sua importância para a organização. Esta fase consiste na avaliação dos problemas e na sua escolha de acordo com prioridades estabelecidas.

2. Causa - Nesta fase procura-se conhecer as causas raiz do problema em análise. Para tal são utilizadas ferramentas como o diagrama de Ishikawa e/ou os 5 Porquês.

O diagrama de Ishikawa, também referido como de espinha de peixe ou de causa e efeito, foi criado por Kaoru Ishikawa nos anos 40. O diagrama considera que os problemas podem ser categorizados em 6 tipos diferentes de causas: os meios, o meio envolvente, o método, a máquina, a medida, o material e a mão-de-obra (Institute 2016). É uma das ferramentas mais importantes para o controlo da qualidade, permitindo a representação das causas de um dado problema de forma simples e estruturada (Figura 10).

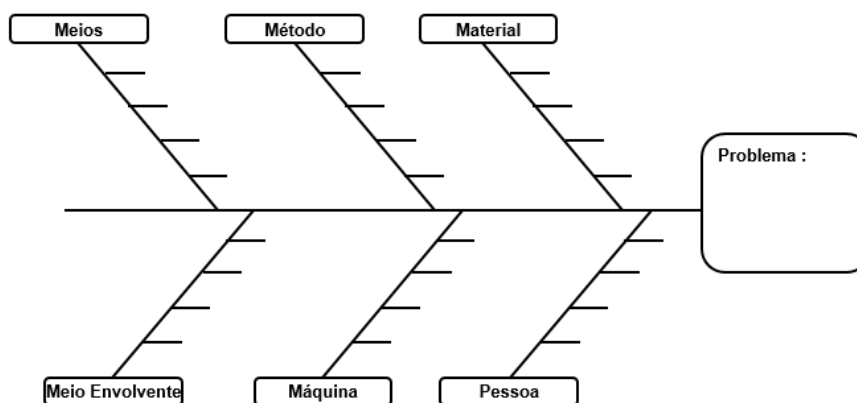


Figura 10 – Exemplo do diagrama de espinha de peixe

O método dos 5 Porquês é uma ferramenta que permite encontrar a causa raiz de um problema. Segundo Taiichi Ohno (Ohno 1978), repetir porquê 5 vezes leva à descoberta da causa real do problema e a corrigi-lo.

A causa real ou raiz está por vezes mascarada e esta técnica permite revelá-la e permite identificar relações entre diferentes causas de um problema, sendo uma ferramenta de fácil implementação. Apresenta benefícios especialmente quando os problemas envolvem fatores e interações humanas.

As etapas de aplicação desta ferramenta são:

1. Escrever o problema e procurar descrevê-lo;
2. Perguntar porque o problema existe ou acontece;

3. Se a causa identificada não for a causa raiz repetir o passo 2;
 4. Repetir os passos 2 e 3 até encontrar a causa raiz.
-
- 3. Melhorias/Contramedidas** - São criadas propostas de melhoria das quais posteriormente se selecionam as consideradas mais viáveis e melhores, de forma a obter os resultados pretendidos. Nesta etapa do ciclo pode implementar-se, numa primeira fase, um ciclo PDCA de forma piloto, de modo a verificar se existem melhorias. Caso se verifiquem as melhorias pretendidas, estende-se a implementação e standardização dos novos procedimentos a todo o processo em análise.
 - 4. Verificar soluções** - Após implementação das ações de melhoria é necessário verificar os resultados e se, de facto, as melhorias se verificam. Nesta fase são comparados os resultados iniciais com os objetivos definidos.

3 Apresentação do Problema

O presente projeto consiste na redução de quebras nos materiais de embalagem utilizados no processo de enchimento de cerveja no centro de produção de Leça de Balio.

Para abordar o problema apresentado é necessário, numa primeira instância, compreender e analisar detalhadamente o processo de enchimento, bem como conhecer todas as etapas e fases pelas quais os materiais de embalagem passam desde que são recebidos pelo SBG até que o produto final é entregue ao cliente. O presente trabalho tem como foco apenas o que ocorre nas linhas de enchimento de tara perdida (TP), nas quais são utilizadas garrafas de vidro novas.

No presente capítulo será apresentado o processo de enchimento de cerveja nas linhas, a contextualização e justificação da necessidade de desenvolvimento do projeto, e a abordagem utilizada para atacar o problema proposto.

3.1 Processo de Enchimento

O enchimento ocorre no final do processo de produção de cerveja. O serviço de enchimento é caracterizado por uma série de etapas que se iniciam com a receção dos materiais da logística até à sua entrega, já na forma de produto acabado, à logística para armazenamento, *picking* e expedição. Considera-se que os *inputs* neste processo são a cerveja propriamente dita, e os materiais de embalagem tais como, garrafas de vidro, cápsulas, caixas, packs, entre outros. Já o *output* do processo são as garrafas de cerveja cheias e acondicionadas em embalagens finais, diferenciadas e em paletes, conforme as ordens de encomenda pretendidas. As linhas de enchimento são de laboração contínua, operando em dois turnos de trabalho por dia.

O centro de produção de Leça do Balio é constituído por 3 linhas de garrafas TP. As linhas em análise têm as seguintes capacidades homologadas:

- Linha 2 – 60.000 garrafas/hora;
- Linha 5 – 88.000 garrafas/hora;
- Linha 6 – 45.000 garrafas/hora.

As restantes linhas existentes não serão alvo de estudo uma vez que, as linhas 4 e 7 são linhas de barril, e a linha 3 é dedicada ao enchimento de garrafas de tara retornável (TR).

As linhas de enchimento TP caracterizam-se, de uma forma genérica, pelo layout apresentado no Anexo A. As principais fases existentes no processo de enchimento de garrafas TP são as ilustradas na Figura 11.

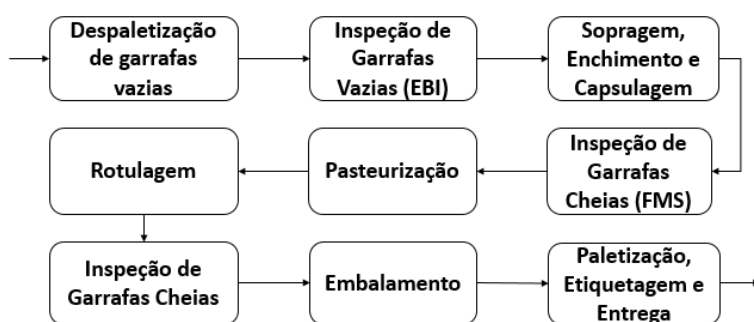


Figura 11 – Fases do processo de enchimento

Como referido anteriormente, o projeto desenvolvido centrou-se nas linhas de enchimento dedicadas a garrafa de vidro TP. Este processo inicia-se com a criação de uma ordem de enchimento por parte do departamento dedicado ao planeamento, a qual consta no plano de enchimento, realizado de forma semanal e que vai sendo adaptado e/ou alterado conforme as necessidades que surgem. Todas as quintas-feiras é lançado o plano de enchimento para todas as linhas para a semana N+1. Seguindo o plano em vigor, o processo inicia-se com o pedido de paletes de garrafas de vidro à logística. Estas paletes, recebidas das vidreiras, são transportadas em empilhador desde do armazém do vidro até à mesa existente no início de cada linha. Os restantes materiais são, previamente e conforme as necessidades, pedidos ao armazém geral e colocados no armazém intermédio para fácil acesso e “alimentação” às linhas.

A movimentação das garrafas na linha é realizada através do recurso a transportadores elétricos, constituídos por uma sequência de cadeados.

A operação de despaletização pode ser dividida em 4 fases. Uma vez no início da linha, as paletes são desfardadas, ou seja, é retirado plástico retrátil e o cartão assente no topo da paleta (fase 1) que as envolve, pelo técnico responsável por este posto. Cada paleta é constituída por vários “andares” e a cada andar dá-se o nome de fiada. O número de garrafas em cada paleta varia consoante a tara. Na divisão entre cada fiada existe uma placa de plástico denominada de intercalar (Figura 12).



Figura 12– Imagem de uma paleta nas linhas de enchimento

As paletes são, então, conduzidas de forma automática para a despaletizadora (fase 2), onde cada fiada é comprimida de forma a manter a sua integridade e arrastada para os transportadores de garrafas (fase 3). Finalmente é retirado o intercalar recorrendo a um sistema de ventosas (fase 4).

Uma vez no transportador, as garrafas são encaminhadas até ao Inspetor de Vazio (EBI), equipamento que inspeciona a qualidade das garrafas que chegam à linha (Figura 13). Apesar de se tratarem de garrafas de tara perdida, o que significa tratar-se de garrafas novas, é necessário verificar a qualidade e a conformidade das garrafas, com vista a garantir que não contêm defeitos que ponham em causa a segurança do consumidor. O EBI inspeciona, através da comparação com parâmetros previamente inseridos, as garrafas que passam por ele. Inspecciona o fundo, as paredes e o bocal. Quando as garrafas contêm defeitos são rejeitadas, e empurradas para a mesa de rejeição para posterior destruição.



Figura 13 – Inspetor de Vazio (EBI) da linha 5

Para assegurar a fiabilidade do inspetor, são inseridas nas linhas de enchimento, a cada 40.000 garrafas, 6 garrafas de teste, contendo cada uma delas um defeito previamente simulado—marisa partida, papel celofane no interior, clip, cubo no fundo, papel na parede lateral e água,. Se as garrafas de teste forem rejeitadas considera-se que a máquina se encontra em correto funcionamento.

No entanto, apesar das garrafas serem novas, nada impede que durante os processos de fabrico e de transporte sejam alvo de algum tipo de contaminação por poeiras ou resíduos microscópicos. Para garantir a qualidade, as garrafas passam pela Sopradora, onde são sujeitas à sopragem, processo através do qual cada garrafa é invertida e é injetado ar comprimido de forma a expulsar possíveis resíduos.

O enchimento é o processo através do qual a cerveja, vinda das cubas onde está armazenada, é colocada dentro das garrafas. As etapas deste processo iniciam-se pela injeção de CO₂ na garrafa, para expulsão do oxigénio. A cerveja é então introduzida na garrafa através de uma cânula, sendo o enchimento interrompido quando o nível previsto é atingido, informação esta obtida através de uma sonda. De seguida, é injetada uma pequena porção de água quente, provocando a formação de espuma que elimina o oxigénio existente no espaço vazio da garrafa e previne a degradação da cerveja ao longo do tempo. Para não existir a reversão deste procedimento a garrafa é imediatamente capsulada.

Imediatamente à saída da enchedora, as garrafas passam por um inspetor eletrónico, denominado de FMS - *Filling Management System*. Neste inspetor é avaliada a presença de cápsula e a conformidade do nível de enchimento.

De seguida, as garrafas são encaminhadas para o pasteurizador em túnel com o objetivo de eliminar microrganismos. O princípio da pasteurização consiste em submeter a cerveja a chuveiros de água quente progressivamente mais quentes, por forma a atingir a temperatura e

as unidades de pasteurização (UP) pretendidas. As UP³ são atingidas através de uma combinação entre a temperatura e o tempo. As garrafas de cerveja passam, assim, por ciclos aos quais se dá o nome de banhos, e no final, após atingirem a temperatura necessária durante o tempo necessário, com recurso também a jatos de água, são arrefecidas fazendo com que saiam do pasteurizador à temperatura ambiente. As UP necessárias diferem de produto para produto, e são o que confere à cerveja a sua validade de consumo.

A etapa seguinte no processo é a rotulagem. Na rotuladora são colados à garrafa, já cheia e pasteurizada, o rótulo a gargantilha e o contrarrótulo. As necessidades irão depender do produto e do mercado. Associado à rotuladora está um inspetor de garrafas em cheio, onde é verificada a presença de rótulo, e novamente a conformidade de nível e a presença de cápsula, bem com a efetividade da retenção da mesma (pressão interna). Como nos restantes inspetores, as garrafas rejeitadas são empurradas para a mesa de rejeição.

No processo de embalamento existem diferentes tipos de embalagens consoante as ordens e os SKU. O mais comum é as garrafas serem encaminhadas para a encartonadora (MEAD) e embaladas em packs de cartão que congregam as garrafas em conjuntos de 4, 6 ou 10, ou para a embaladora (KISTERS), onde são colocadas em caixas de 15, 20 ou 24. Os packs podem também passar pela embaladora, onde são agrupados em unidades de venda e onde é colocado filme retráctil.

Por fim, chega-se à última etapa do processo de enchimento: a paletização, etiquetagem e entrega à logística.

Na paletização as embalagens são colocadas sobre uma palete, de acordo com uma matriz, previamente definida para cada SKU, através do recurso a um robot. A paletizadora vai formando fiadas sucessivas, umas sobre as outras e a palete, quando está totalmente preenchida e formada, vai para a envolvidora onde é envolvida em filme plástico estirável para garantir estabilidade e proteção. Na saída da envolvidora é colada a etiqueta que permite identificar a palete. A palete é retirada da linha de enchimento por um empilhador, e finalmente transportada para o armazém automático para posterior *picking* e expedição.

Quando, durante o processo de enchimento nas linhas, ocorre o bloqueio de paletes de produto acabado, o produto – garrafas cheias – é enviado para retorno. Esta situação pode decorrer de questões de qualidade, quando há garrafas rejeitadas já na rotuladora, estando já capsuladas, ou quando existe excedente de produto que não pode ser entregue à logística.

No retorno, numa pequena linha autónoma, as garrafas de vidro são esvaziadas, sendo a cerveja reaproveitada e enviada para o fabrico, e as garrafas enviadas para quebra. Este desperdício é devido a, por exemplo, questões de qualidade quando existem garrafas rejeitadas devidamente capsuladas e pasteurizadas, quando existe excedente de produtos, quando o produto vence o prazo de expedição, mas ainda se encontra dentro do prazo de validade e o material de embalagem é perdido, sendo desperdiçado.

³ 1 UP corresponde a 1 minuto a temperatura superior a 60 °C

3.2 Materiais de embalagem

Por forma a iniciar o desenvolvimento do projeto proposto, “Redução de Quebras de Materiais de Embalagem numa Indústria Cervejeira”, foi necessário realizar uma análise de relatórios, bem como dos orçamentos de consumo previstos e dos desvios relativos aos materiais de embalagem. Para o efeito, recorreu-se aos registos feitos num impresso para controlo e monitorização, realizado a cada turno de trabalho, denominado Jornal de Bordo, dados que depois são colocados numa base de dados, o que permite a consulta e a análise histórica.

No Jornal de Bordo são registados vários dados, tais como: o número de paletes de garrafas de vidro que entram nas linhas, as garrafas que são rejeitadas no EBI, as garrafas cheias na enchedora, as garrafas rotuladas, as garrafas entregues ao armazém, a quantidade de cerveja utilizada, os tempos de paragem por avaria de máquinas ou por outros motivos e os tempos perdidos em mudanças, entre outros. Utilizaram-se dados retirados do software SAP ERP⁴, os quais permitem retirar conclusões acerca das quebras e perdas de uma forma macro.

São considerados materiais de embalagem os materiais utilizados no processo de enchimento da cerveja, sendo os mais relevantes os seguintes:

- Caixas;
- Contra-Rótulo;
- Filme Estirável;
- Tabuleiros;
- Filme Retrátil;
- Cápsula *Pull-Off*⁵;
- Cápsula coroa;
- Cápsula *Flavor Lok*⁶;
- Gargantilha;
- Rótulos;
- Garrafa de vidro;
- Garrafa de alumínio;
- Packs de cartão;
- Placa de cartão.

A análise realizada permitiu identificar os materiais de embalagem que, pelas quebras a si associadas, impactam mais a nível de custos variáveis e na eficiência do processo de enchimento.

A análise foi realizada recorrendo a dados relativos às quantidades, custos e aos valores reais utilizados em materiais de embalagem no processo de enchimento entre janeiro de 2014 e agosto de 2017 e os resultados obtidos podem ser visualizados no gráfico da Figura 14.

⁴ SAP - software ERP que no SBG congrega o controlo do processo de produção na vertente da eficiência

⁵ Cápsulas de abertura fácil

⁶ Cápsulas de rosca utilizadas, por exemplo, na Super Bock 1litro

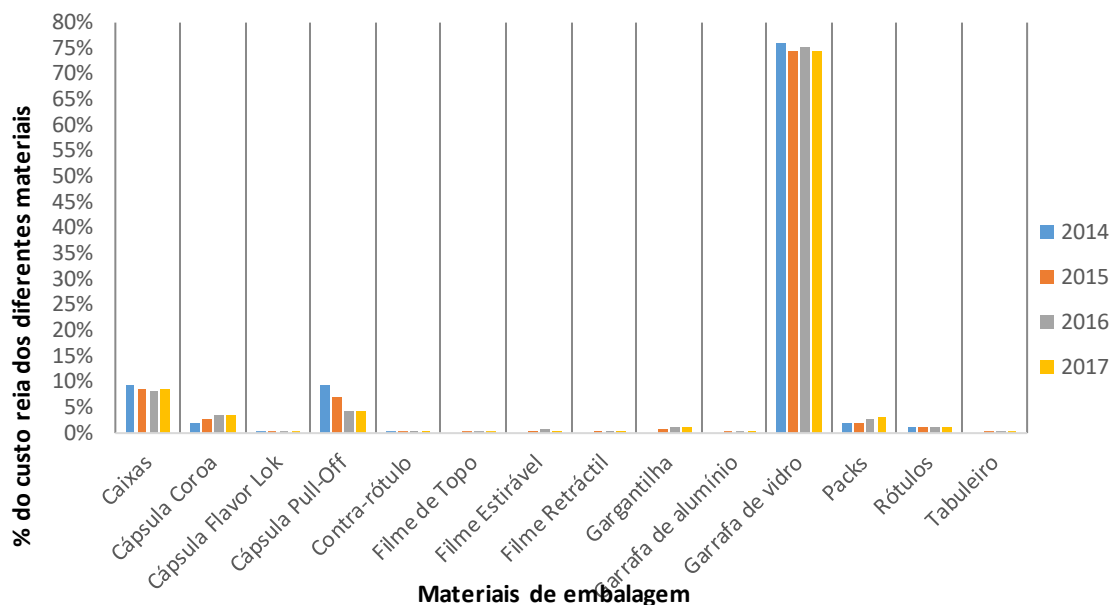


Figura 14 – Evolução anual do peso do custo com os materiais de embalagem

A Figura 14 permite analisar a percentagem de custos afeta a cada um dos materiais de embalagem. Pode-se concluir que as garrafas de vidro são, sem sombra de dúvida, o material que representa maior peso em termos de custos com uma percentagem média de cerca de 75%, face ao total gasto com estes materiais.

Verifica-se que, os materiais mais significativos, os que têm mais peso, ou os com os quais se tem mais impacto orçamental a seguir às garrafas de vidro, são as caixas, as cápsulas, *pull-off* e coroa, os packs de cartão e os rótulos. É possível também concluir que ocorreram variações entre os pesos dos materiais ao longo dos anos, destacando-se a diminuição das cápsulas *pull-off* e das caixas e consequente aumento das cápsulas coroa e dos packs.

Foram também analisados, os desvios dos materiais de embalagem real versus o orçamento anual. Esta análise permite verificar se ocorreram variações nas tendências das quantidades utilizadas de cada material. De referir que o orçamento é realizado com base em dados históricos e em previsões futuras. A análise dos desvios existentes é apresentada na Figura 15.

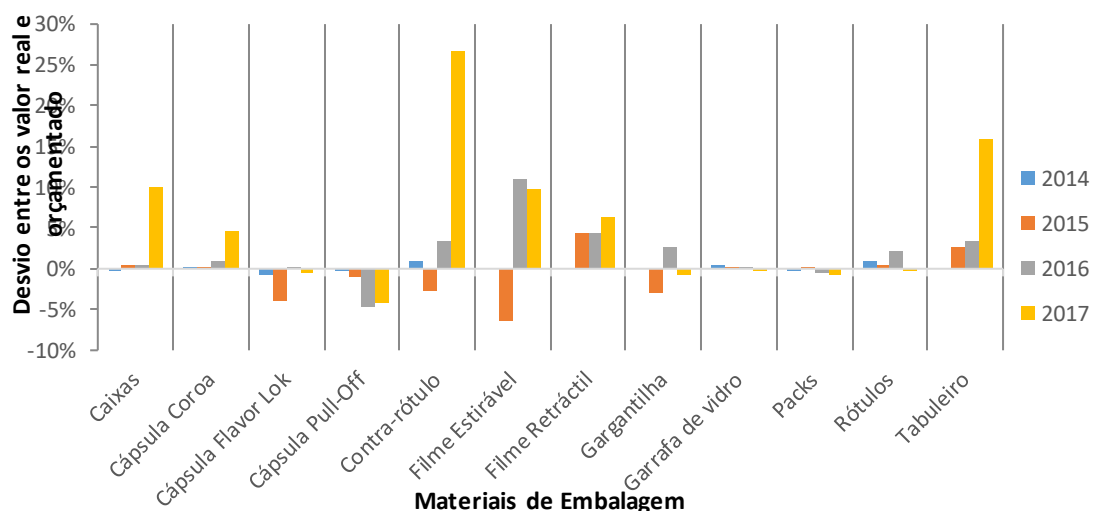


Figura 15 – Desvio entre o valor real gasto e orçamentado por material anual

Como se verifica há vários materiais de embalagem que apresentam uma variação bastante elevada em 2017, nomeadamente as caixas, os contra-rótulos e os tabuleiros. De salientar que, podem haver diversas justificações para variações ao nível dos desvios, tais como a alteração de necessidades de determinado SKU não previstas, provocando o desvio ou, na maioria das vezes, um problema que precisa de ser analisado, compreendido e corrigido.

Considerando que os materiais de embalagens com mais impacto ao nível dos custos são os referidos anteriormente, e uma vez que não é possível focar a atenção em todos eles, devido ao curto espaço de tempo de desenvolvimento do projeto, construiu-se uma matriz de prioridade de ação para sustentar e fundamentar a escolha dos materiais objeto de estudo. A matriz pondera o impacto nos custos em oposição à facilidade de obtenção desse impacto – dificuldade de implementação de melhorias.

Para a construção desta matriz, foi necessário, o estudo dos processos e uma análise documental, bem como o *know-how* do Gestor do Enchimento e dos Técnicos Superiores do Enchimento, sendo o resultado o do estudo apresentado na Figura 16.

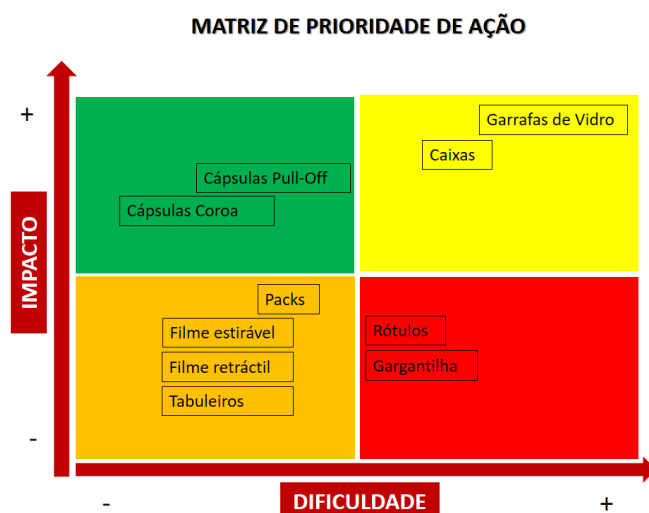


Figura 16– Matriz de Prioridade de ação

Com base na matriz de prioridades os materiais de embalagem alvo de análise foram as garrafas de vidro e as cápsulas coroa. O foco nestes materiais foi decidido em conjunto com os intervenientes do serviço de enchimento, ponderando para o efeito, a dificuldade, o impacto, o tempo e o retorno obtido com cada um dos materiais de embalagem.

Numa primeira etapa atuou-se sobre um material de embalagem considerado como prioritário: garrafas de vidro. Este material, apesar de ser de mais difícil resolução ou de difícil implementação de melhorias, é também o material que mais impacta a nível de custos, pelo que uma pequena melhoria na eficiência do consumo reverte num grande impacto do ponto de vista da redução de custos associados a este material.

De seguida, focou-se a atenção na análise das cápsulas. O estudo ao nível das cápsulas concentrou-se nas cápsulas coroa, uma vez que são as mais utilizadas, representado cerca de 74.2% da quantidade total de cápsulas utilizadas em 2017. Representam, contudo, apenas cerca de 47% do custo total com a compra de cápsulas. Tal facto deve-se à diferença entre o custo unitário de cada tipo de cápsula: as cápsulas *pull-off* apresentam um custo 6,3 vezes superior às cápsulas coroa (0,003 €).

Verifica-se que, embora as cápsulas *pull-off* apresentem maior impacto ao nível dos custos, o desperdício é menor uma vez que o sistema de abastecimento é diferente e a dificuldade de implementação de melhorias é maior.

Para a análise e implementação de soluções, e consequentes propostas de melhoria para os materiais de embalagem escolhidos, foram utilizadas ferramentas *lean*.

Após a seleção dos materiais a analisar utilizou-se, para os mesmos, a ferramenta Kaizen 3C que pretende ser uma forma assertiva, simples e eficaz de identificar, controlar e melhorar os processos. Numa primeira etapa foram analisados individualmente, e mais a fundo, os materiais selecionados, seguindo-se as etapas propostas na ferramenta para diagnóstico e possível resolução do problema encontrado.

3.2.1 Garrafas de Vidro - Apresentação do Problema

Como anteriormente referido, verificou-se através da análise orçamental e de desvios que as garrafas de vidro são o material de embalagem que representa maior impacto nos custos variáveis. Dentro da categoria “materiais de embalagem”, as garrafas de vidro têm um peso na estrutura de custos com materiais de embalagem de cerca de 75%.

A quebra deste material resulta da diferença entre as quantidades que saem para o mercado, as ordens de produção (quantidade teórica), e a quantidade de material que entra efetivamente nas linhas de enchimento.

$$\text{Quebra de Garrafas de vidro} = \text{Quantidades reais} - \text{Quantidades teóricas}$$

Existem diversas causas que provocam o desperdício deste material.

Para compreender qual o potencial de melhoria e propor ações de melhoria, foi necessário quantificar a quebra real deste material e a sua evolução anual. Foram utilizados dados do controlo de gestão de 2014 até agosto (inclusivé) de 2017, sendo os resultados obtidos apresentados na Figura 17.

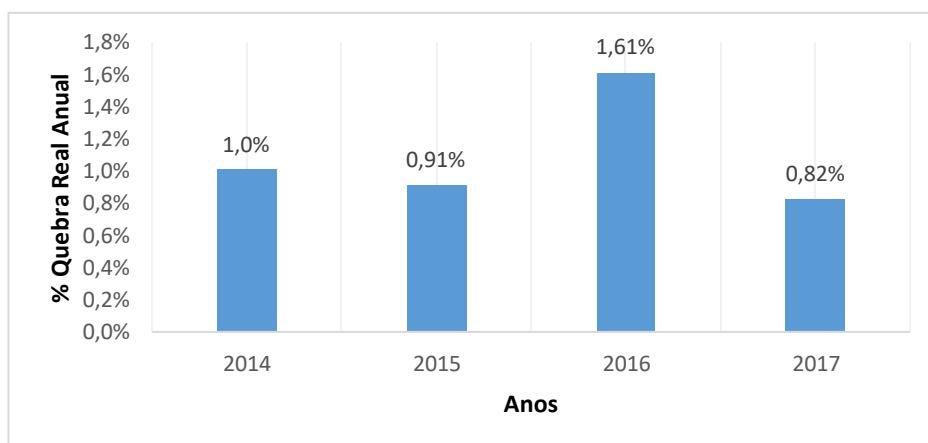


Figura 17 – Quebra Anual de Garrafas de Vidro

Verifica-se que a quebra apresenta uma pequena variação entre os anos analisados, sendo que em 2017, até agosto, apresenta o valor mais baixo de 0,82%.

A quantidade de garrafas utilizadas efetivamente na produção em 2017, no período em análise, foi de 527.585.168 garrafas. O preço unitário de uma garrafa de vidro é, aproximadamente e em média, 0,07 €, o que representa um desperdício acumulado a agosto de 2017 de cerca de 300.000€. Verifica-se, desta forma, o enorme peso e impacto que a implementação de melhorias e consequente eliminação de desperdícios desta embalagem, tem a nível macro.

Analisou-se também a evolução das quantidades ao longo dos anos em análise o resultado é apresentado na Figura 18.

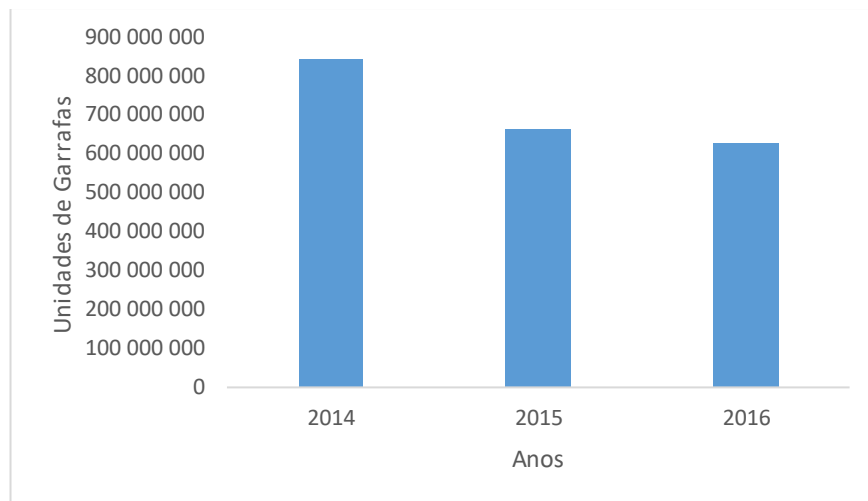


Figura 18– Evolução ao longo dos anos das quantidades de garrafas produzidas

Na Figura 18 verifica-se que existe uma grande variação nas quantidades produzidas ao longo dos anos, sendo que não se considera 2017 uma vez que apenas se tem os resultados orçamentais até agosto.

Nas linhas de enchimento as quebras de garrafas de vidro podem ter diversas origens, desde defeitos nas garrafas de vidro fornecidas até, por exemplo, o corte de ordens de produção que, sendo impossível ser exato, origina excedente que resulta em quebras.

Realizou-se um mapeamento dos processos relativos às linhas de enchimento no qual se pretendeu evidenciar e quantificar as quebras de garrafas de vidro. Para realizar o mapeamento de processos foi necessário dividir as linhas de enchimento em setores, de forma a analisar e quantificar os desperdícios nos mesmos. A divisão e os setores encontram-se especificados na Figura 19.

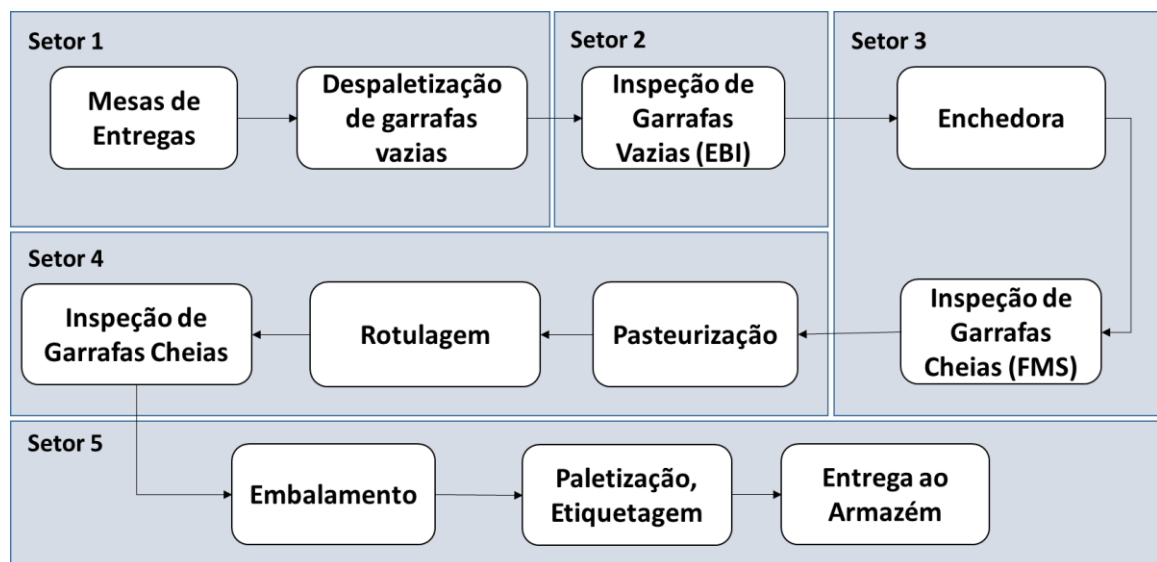


Figura 19 – Divisão em setores das linhas de enchimento

Realizou-se, numa primeira etapa, um mapeamento das principais fases do processo de enchimento e as respetivas quebras por área a nível macro, ou seja, considerando todas as linhas TP e todos os produtos. Os resultados obtidos são apresentados na Figura 20.

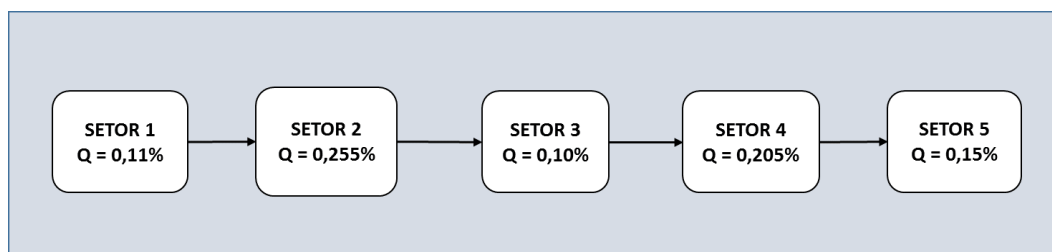


Figura 20 – Quantificação do desperdício por setor

Estes dados permitem ter uma noção macro da realidade das quebras, os locais da linha onde ocorrem e em que percentagem. Esta análise foi realizada tendo em consideração os dados do JB e do controlo orçamental obtidos desde o início do ano até agosto 2017.

Verifica-se, contudo, que existem grandes diferenças ao nível das quebras entre as linhas de enchimento e também entre os SKU, ou seja, os desperdícios de garrafas de vidro existente numa Super Bock 33, numa Super Bock 20 ou numa Carlsberg 25 são distintos quando cheias na mesma linha de produção ou quando cheias em linhas diferentes. Tal pode ser justificado pelas características físicas das garrafas e a sua interface com as linhas. Relativamente à diferença entre linhas, esta pode ser justificada pelas diferenças de *layout* existente e de equipamentos.

De forma a mitigar esta realidade acompanhou-se no *gemba* ordens de enchimento em diferentes linhas para observar as quebras e retirar conclusões utilizando uma ficha de “Acompanhamento e Registo de Ordens de Enchimento – Análise de Quebras de Garrafas de Vidro” (ver anexo B). O acompanhamento foi realizado considerando os setores já referidos e os resultados obtidos e confirmou as grandes diferenças existentes e anteriormente referidas. A título de exemplo apresentam-se, na Tabela 1, os resultados obtidos do acompanhamento de quatro ordens em duas linhas.

Tabela 1 – Acompanhamento de ordens de enchimento

Linha e SKU	Setor 1	Setor 2	Setor 3	Setor 4	Setor 5	Q global
Linha 6 - SB 33x6*4	0,30%	0,05%	0,14%	0,06%	0,04%	0,59%
Linha 6 - SB 0,5x12 CX XL	7,91%	0,66%	0,10%	0,37%	0,54%	9,40%
Linha 2 - SB 0,25X6*4 SH	0,06%	0,09%	0,37%	0,22%	5,48%	8,11%
Linha 2 - SB ORIG. TP 0,25x24CX EXP	-	0,08%	0,14%	0,30%	0,26%	0,44%

Através da análise da Tabela 1, é possível verificar e comprovar a variabilidade das ordens.

A análise destes resultados permite identificar os setores das linhas de enchimento onde existem mais quebras, compreender o funcionamento dos processos e quantificar os desperdícios e consequentemente a possibilidade de melhoria.

Dos registos obtidos no Jornal de Bordo verifica-se, também, que em 2017 foram perdidos 145.696 minutos de enchimento, em que a linha não pode operar, dos quais cerca de 10,5 % se devem a Tempo de Embalagem Imprópria (TEI)⁷. Por sua vez, 40,5% do tempo de paragem por TEI deve-se a problemas com as embalagens de vidro.

⁷ TEI – tempo em que o enchimento é interrompido devido a embalagem imprópria.

Os processos, os materiais, as máquinas e os intervenientes nas linhas de enchimento são também responsáveis por quebras. Desta forma, parece evidente que as quebras além do seu elevado peso nos custos afetam também a eficiência operacional.

Pretende-se atingir o *target* de 0,6% para as quebras deste material de embalagem em 2018, o que implica uma redução do desperdício em cerca de 0,22% para o qual se espera que este projeto contribua.

3.2.2 Cápsulas Coroa - Apresentação do Problema

Neste subcapítulo é apresentada a primeira etapa da metodologia 3C, na qual é exposto o caso/problema existente ao nível do material de embalagem cápsulas coroa.

Em primeira análise foi necessário quantificar as quebras/desperdícios existentes do material de embalagem cápsulas. Os resultados obtidos estão descritos na Tabela 2

Tabela 2 - Evolução da quebra de cápsulas

Ano	Quantidades Real de Garrafas (un)/Quebra Zero Cápsulas	Cápsulas Quantidade Real	Cápsulas Quantidade Padrão	Quebra Quantidades Reais	Quebra Padrão Desvio Eficiência
2014	843 688 219	1 080 193 795	1 081 998 729	28%	-0,17%
2015	662 462 193	888 975 304	892 209 904	34,2%	-0,36%
2016	630 758 872	892 230 573	893 247 368	41,5%	-0,11%
2017	527 585 168	722 391 527	721 108 067	36,9%	0,18%

Foram calculados os desvios face a quebra zero de cápsulas considerando a quantidade real de garrafas, que aconteceria caso se utilizassem exatamente o mesmo número de garrafas e de cápsulas – situação esta ideal, e também o desvio face às quantidades padrões-orçamentadas. Observa-se que os desperdícios apresentaram valores muito elevados e diferentes ao longo dos últimos anos.

Considerando o presente ano, até agosto as quebras com o material de embalagem cápsula encontram-se na ordem dos 36,9%. Contudo, face ao valor orçamentado, o desvio encontra-se mais baixo do previsto 0,18%, o que permite concluir que uma grande percentagem de quebra/desperdício já está prevista a nível orçamental e que face ao orçamento o desvio se encontra positivo, ou seja não há quebra. A quebra foi calculada considerando os diferentes tipos de cápsulas.

De seguida, considerou-se necessário avaliar a evolução anual das tendências relativamente às quantidades utilizadas dos diferentes tipos de cápsulas, como se verifica na Figura 21.

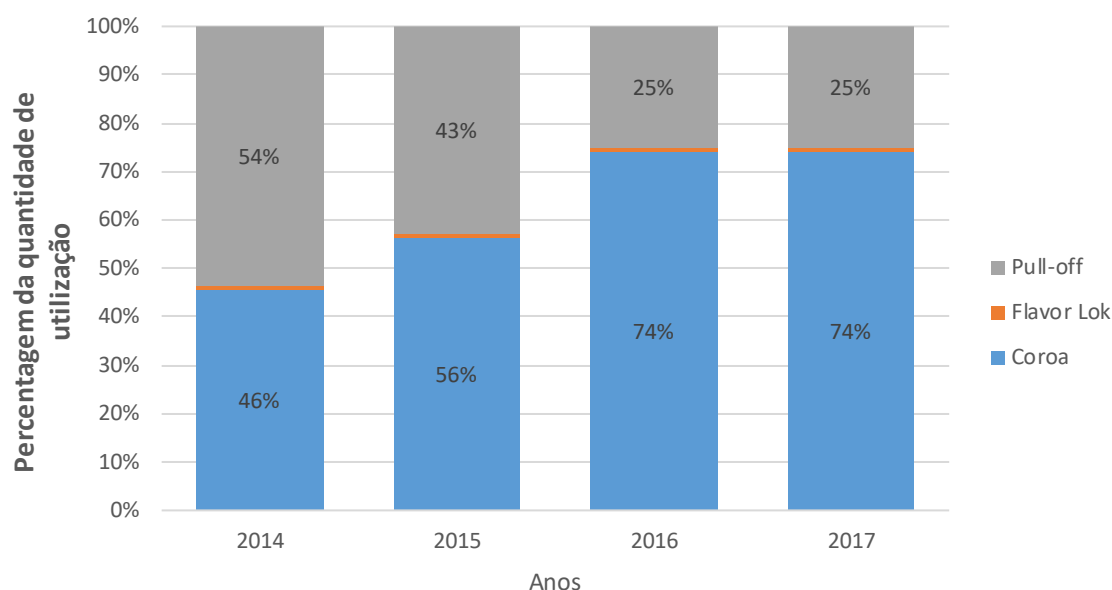


Figura 21 - Evolução anual das tendências dos diferentes tipos de cápsulas

Pela análise do gráfico apresentado na Figura 21 conclui-se que existiu uma alteração nas tendências nos últimos anos. Desde 2014, verifica-se uma redução na quantidade de cápsulas *pull-off* utilizadas na produção e um consequente aumento das cápsulas coroa. As cápsulas *flavor lok* não apresentam variações significativas de consumo com a evolução dos anos.

Como tal, considerando que a tendência de utilização face à quantidade e tipo de cápsulas não se pode considerar constante, foram analisados em pormenor apenas os dados referentes a 2017.

Apresenta-se na Tabela 3, até agosto 2017, o peso percentual de cada um dos tipos de cápsulas considerando as quantidades reais utilizadas e o custo real.

Tabela 3 – Peso percentual de cada tipo de cápsula

Tipo de Cápsula	Quantidade	Peso Percentual	Custo	Peso Percentual
Coroa	535 740 071	74%	1 695 287 €	47%
Flavor Lok	5 670 600	1%	51 949 €	1%
Pull-off	180 980 856	25%	1 891 254 €	52%
Total	722 391 527	100%	3 638 490 €	100%

Efetuaram-se os cálculos e considerando que a diferença entre a quebra total de cápsulas e a quebra total de garrafas é de 36,9% (194.806.359 unidades), e que desta diferença cerca de 74,2%, ou seja 27,4%, são cápsulas coroa (14.4472.310 unidades), conclui-se, que se se eliminasse o desperdício existente haveria uma poupança acumulada em 2017 na ordem dos 450.000 €.

Este pressuposto, no qual o peso das quebras dos diferentes tipos de cápsulas é similar ao peso dos seus consumos, é adotado uma vez que não existe outro método de quantificar as quebras por tipologia de cápsulas, já que não há correspondência direta do tipo de cápsulas à tipologia da garrafa consumida.

De referir que qualquer análise aos desvios de eficiência, e uma vez que estes são calculados com base nos orçamentos previsionais de volumes de enchimento, se reveste da necessidade de validação dos dados apurados, uma vez que uma variação de volume real face ao orçamento representa inequivocamente uma variação do consumo de cápsulas e, por isso, um desvio de eficiência. Assim volumes muito superiores de enchimento de um determinado

SKU face ao orçamentado representam desvios de eficiência que, embora elevados, não são, na verdade, quebra efetiva de material.

O sistema de transporte de cápsulas é individual para cada uma das linhas. Uma instalação consiste numa estrutura de base para aceitação dos depósitos *octabin* (denominação dada às embalagens das cápsulas). Na zona inferior do depósito de base encontra-se de um lado uma abertura de descarga com uma calha inclinada vibratória especial aparafusada (Figura 22). As cápsulas metálicas passam de uma calha inclinada para um transportador horizontal e depois para um transportador vertical magnético-permanente (Figura 23). No nível de transporte superior, o produto é transferido para outro transportador horizontal, ou seja, as cápsulas são transportadas por via aérea. Na parte final da unidade de transporte, as cápsulas metálicas são conduzidas ao capsulador de garrafas.

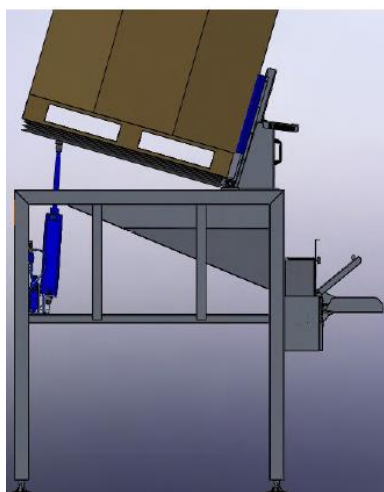


Figura 22– Estrutura de base e depósito octabin (MAGNETTECHNIK 2012)



Figura 23– Sistema magnético de transporte das cápsulas coroa(MAGNETTECHNIK 2012)

Realizou-se uma análise no terreno para conhecer o processo de abastecimento de cápsulas às linhas de enchimento. As cápsulas estão armazenadas no armazém geral em *octabin* que contém entre 250 mil e 435 mil unidades dependendo do fornecedor.

De acordo com as ordens de enchimento presentes no plano de enchimento semanal, as quantidades necessárias de cápsulas para o enchimento são pedidas ao armazém geral e são transportadas e colocadas no armazém intermédio. Uma vez no armazém intermédio, consoante as necessidades e as ordens de enchimento, as mesmas são transportadas e colocadas no início do seu sistema de abastecimento. Este abastecimento é realizado por prestadores de serviços. Na Figura 24 apresenta-se as etapas que as cápsulas coroa atravessam desde que entram na fábrica até serem colocadas nas garrafas para posterior expedição.

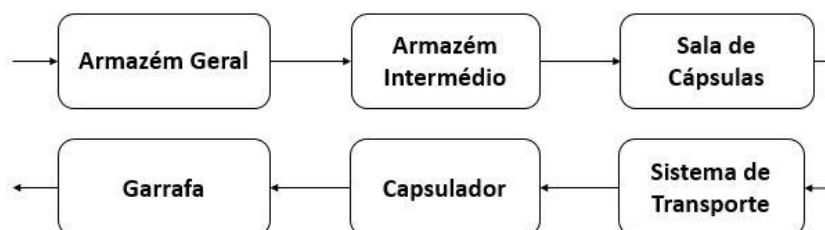


Figura 24 – Mapa do processo de abastecimento de cápsulas

Das fases assinaladas na Figura 24 apenas após a colocação na sala de cápsulas, onde se dá a abertura dos depósitos, é que existe a possibilidade de desperdício de material.

Com o acompanhamento efetuado no *gemba*, e numa primeira análise, verifica-se um grande desperdício de cápsulas coroa. Na abertura dos depósitos *octabin* ocorre muitas vezes o desperdício com as cápsulas, devido a caírem para o chão da sala de cápsulas e não poderem ser aproveitadas por questões de higiene. No final das ordens de enchimento tem de se interromper o abastecimento de cápsulas de forma a esgotar as que se encontram já nos elementos de transporte e fazer coincidir esse número com o número de garrafas em falta. Quando este procedimento não é feito no tempo correto o remanescente de cápsulas é perdido como resíduo (Figura 25).



Figura 25 – Contentor onde é colocado o desperdício de cápsulas no início do sistema

Torna-se difícil quantificar, em termos percentuais, a melhoria pretendida, logo o *target* pretendido é o reaproveitamento da quantidade máxima de cápsulas.

Analisando a quebra existente ao nível deste material de embalagem, tanto através da análise do controlo orçamental como no *gemba*, considera-se que é possível introduzir grandes melhorias com soluções simples de implementar.

4 Solução Proposta

Neste capítulo são apresentadas as etapas 2, 3 e 4 do modelo 3C referentes ao levantamento de causas do problema em análise, à apresentação de propostas de melhoria e à sua implementação e, por fim, à verificação dos resultados obtidos após a implementação das melhorias propostas.

4.1 Garrafas de Vidro

Relativamente ao material de embalagem garrafas de vidro, foi realizado no capítulo anterior a primeira etapa da metodologia 3C. De seguida, são desenvolvidas as três fases seguintes deste ciclo.

4.1.1 Causas do Problema

Recorrendo a um diagrama de espinha de peixe foi realizada uma análise das causas que provocam a quebra de garrafas de vidro e consequente desperdício (Figura 26). Para tal, foi efetuada uma dinâmica de grupo com *stakeholders* dos diferentes departamentos intervenientes no processo.

Este levantamento permitiu identificar as causas e determinar quais as mais críticas e que devem, por isso, ser alvo de intervenção, que se encontram assinaladas na Figura 26). Definiram-se assim, as prioridades de intervenção.

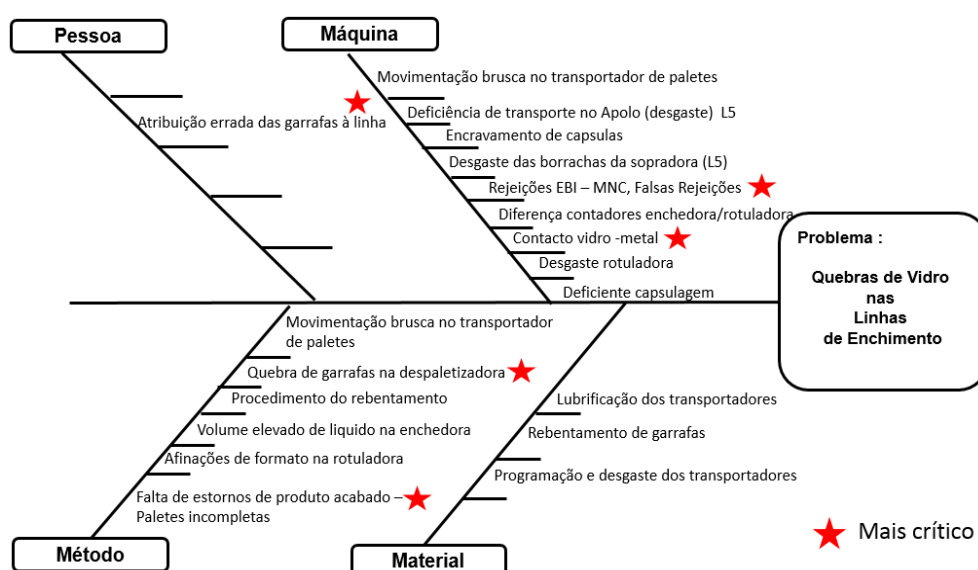


Figura 26 - Análise de Causas da quebra de vidro nas linhas TP

No diagrama foram identificadas as causas bem como, entre elas, quais as mais críticas, e que requerem atenção numa primeira fase. Definiram-se assim, as prioridades de intervenção.

Para cada uma destas causas, numeradas de seguida de 1 a 4, utilizou-se a ferramenta os 5 Porquês, para “desdobrar” a causa e encontrar as causas raiz e propor soluções.

1. Atribuição errada de garrafas à linha

Este problema traduz-se na obtenção de dados errados e na falta de controlo ao nível de ordens de enchimento ou de SKU. A atribuição errada de garrafas à linha torna difícil apurar se existem taras de garrafas, formatos de garrafas ou mesmo linhas que têm mais quebras e, sendo difícil de controlar, torna-se difícil intervir.

Este problema foi identificado durante a recolha de dados em SAP, na qual se verificou que pesquisando ordens individuais por vezes aconteciam quebras negativas, enquanto ordens a ocorrer simultaneamente e a utilizar a mesma garrafa apresentavam quebras mais elevadas do que seria de prever. Este fenómeno, quando analisado de forma mais global, não acontecia.

De forma a compreender o problema e as suas possíveis causas torna-se pertinente explicitar o processo de atribuição de garrafas às diferentes ordens de enchimento:

1. Os empilhadores logísticos responsáveis pela movimentação das paletes de garrafas de vidro recebem um pedido de material via software automático de gestão de armazém;
2. Vão buscar o material ao armazém e fazem a leitura com um scanner apropriado do código de barras existente na paleta de garrafas de vidro;
3. Dirigem-se à mesa de entrada no início da linha, descarregam a paleta e fazem a leitura da mesa recorrendo também ao scanner.

Este processo, apesar de impactar no serviço de enchimento, é realizado pela Logística. Foi realizada uma “auditoria” ao *gemba*, juntamente com um técnico superior da Logística, com o objetivo de apurar causas raiz.

Os 5 porquês apresentam-se na Figura 27.

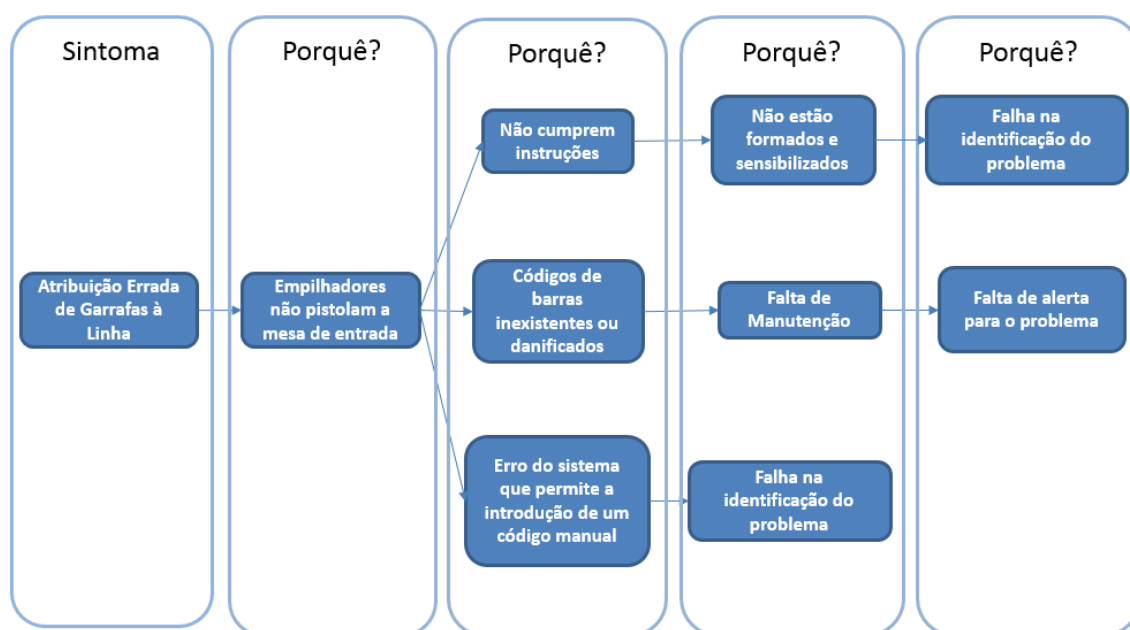


Figura 27 – Os 5 porquês da causa atribuição errada de garrafas à linha

Verificou-se que, devido a uma falha no sistema, era possível aos empilhadores logísticos introduzir um código manual, não alocando desta forma a ordem à linha ou mesa de entrada correta. Por outro lado, os códigos de barras presentes nas mesas de entrada em alguns casos não existiam e noutros encontravam-se bastante danificados. Também se verificou falha no cumprimento de instruções por parte dos operadores logísticos.

2. Rejeições EBI

Uma grande percentagem das quebras de vidro nas linhas de enchimento ocorre no inspetor de vazio (EBI). Os dados existentes no Jornal de Bordo permitem quantificar esta rejeição e separá-la conforme os defeitos encontrados – defeitos na marisa, nas paredes laterais ou no fundo para cada linha. Verifica-se, também, que existem casos frequentes de falsas rejeições.

As percentagens de cada um dos defeitos foi calculada e realizada uma média dos valores desde o início do ano 2017 até agosto. Os resultados obtidos apresentam-se na Figura 28.

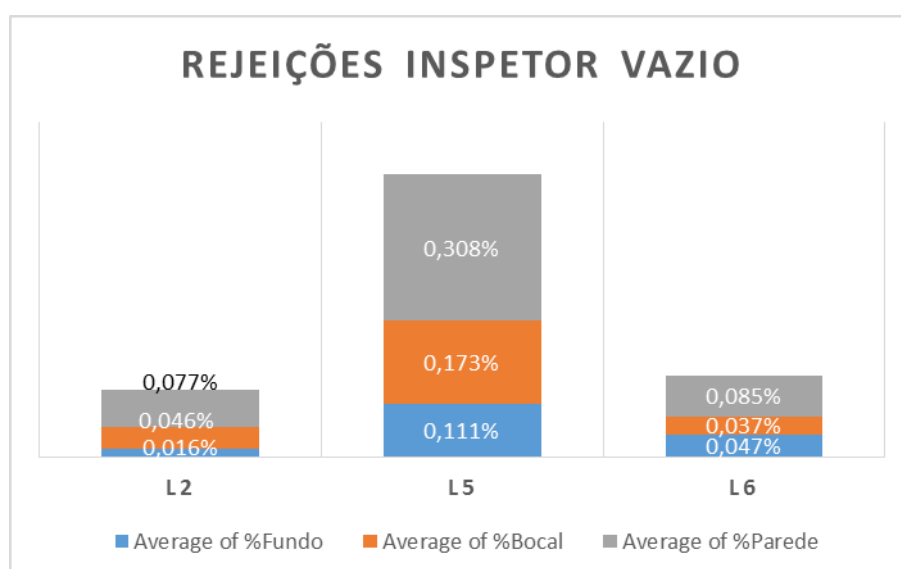


Figura 28 - Percentagem de rejeições no EBI por linha e por tipo de rejeição

A análise da Figura 28 permite concluir que existem diferenças significativas entre linhas. A média global de rejeição de garrafas de vidro vazias é cerca de 0,255%, tendo sido implementada a metodologia dos 5 Porquês, para tentar encontrar as causas raiz que provocam as rejeições excessivas. Os resultados são apresentados na Figura 29.

A empresa fornecedora dos equipamentos de inspeção, HEUFT, foi contactada por forma a avaliar se os valores estão dentro do normal. Segundo o fornecedor, a rejeição deveria rondar os 0,10% o que permite, à partida, considerar que existe possibilidade de melhoria ainda significativa nesta causa de desperdício.

Evidencia-se que a rejeição está dependente da matéria-prima, as garrafas de vidro, fornecidas. Contudo, uma vez que o fornecimento é realizado por mais que uma empresa vidreira, não poderá supor-se que a causa desta rejeição está apenas ligada ao material.

Na Figura 29, apresentam-se os resultados da aplicação da ferramenta os 5 Porquês à causa rejeições no inspetor de vazio.

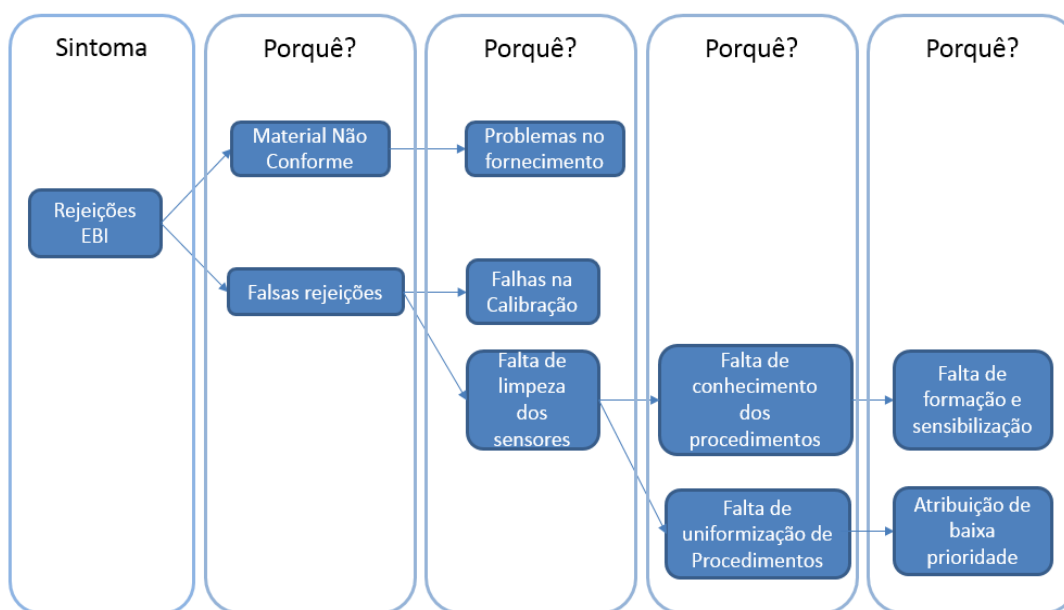


Figura 29- Os 5 porquês de rejeições no EBI

As rejeições elevadas no EBI devem-se essencialmente a dois fatores: a existência de material não conforme e a existência de falsas rejeições. A existência de material não conforme⁸ ocorre devido a um fornecimento deficiente do material, que pode ter origem, maioritariamente, no fabrico ou no transporte. Contudo, pode também dever-se à existência de falsas rejeições, ou seja, o próprio equipamento estar a rejeitar material conforme. Tal pode ocorrer devido a programação/calibração errada do equipamento, ou devido à falta de limpeza dos sensores e vidros, elementos fundamentais para a inspeção.

A falta de limpeza ocorre porque não há uniformização dos procedimentos que se deve, por sua vez, à falta de formação nos procedimentos e sensibilização para o problema. Existe limpeza, mas não com a periodicidade necessária.

3. Quebras de garrafas na despaletizadora

O início das linhas de enchimento é um dos locais onde se verificam quebras de material, conforme se verificou através da análise de dados apresentada no capítulo anterior. No setor 1, no qual se inclui a despaletizadora, a quebra de garrafas de vidro é de 0,11%.

Realizou-se uma análise no *gemba*, na qual se interagiu com os técnicos que estão na despaletizadora, e se visualizou as condições das paletes e as operações realizadas desde a receção das paletes, ao seu desfardamento⁹ e à sua entrada na despaletizadora nas várias linhas de enchimento.

⁸ Material não-conforme – material cujo fornecimento não se encontra conforme o caderno de encargos que regulamenta a compra de materiais de embalagem aos seus fornecedores. Podem, por exemplo, apresentar defeitos funcionais ou visuais, problemas de qualidade do fornecedor, mau acondicionamento ou embalagem, danos provenientes do transporte entre outros.

⁹ Desfardar da palete – remoção da manga plástica retrátil que garante a integridade da palete de garrafas vazias.

Verificou-se que, frequentemente, os técnicos retiram as garrafas dos cantos da fiada superior das paletes, normalmente 4, para impedir que as mesmas caiam à frente na despaletizadora ou seja, para mitigar a má qualidade das paletes que entram em linha.

Também foi verificado que chegam, às mesas de entrada das linhas, paletes de vidro em mau estado, com os intercalares muito deteriorados, com garrafas tortas provocando instabilidade e posteriores quebras e até por vezes com garrafas de vidro partidas. Existe um procedimento para o desfardamento das paletes, mas não para a sua aceitação ou para o seu estorno – devolução à logística. A não realização do estorno destas paletes impacta as quebras de garrafas de vidro nas linhas. A procura da causa raiz é visível na Figura 30.

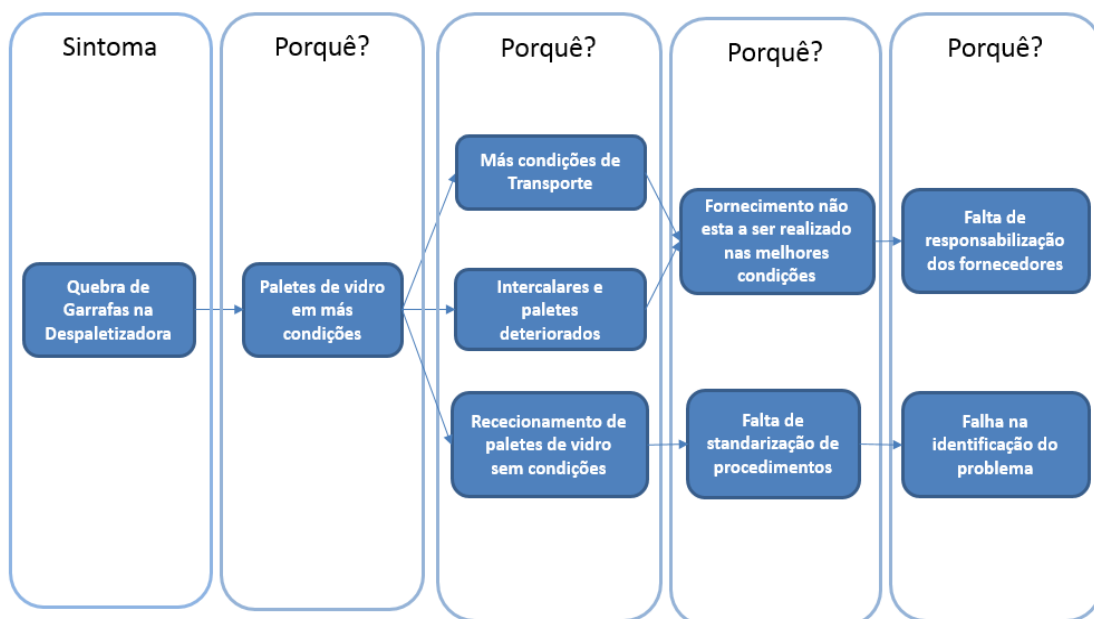


Figura 30 – Os 5 porquês da causa - quebra de garrafas na despaletizadora

As causas raiz encontradas para a quebra de garrafas na despaletizadora foram a falta de responsabilização dos fornecedores, e a falta de identificação do problema e consequente standardização e criação de procedimentos.

4. Falta de estornos de produto acabado – Paletes incompletas

As unidades de produção efetivas de garrafas, ou paletes de produto acabado, não correspondem exatamente às ordens de produção. Como já referido, nas linhas de enchimento os termos no enchimento de determinado SKU não são ajustados à garrafa, nem à caixa, o que significa que em cada ordem existe um excedente de produção. Como seria de esperar, e visto a prioridade ser cumprir as ordens, é necessário garantir que as quantidades são respeitadas sendo, por isso, melhor encher sempre “a mais”.

A existência desta situação provoca, no caso de fornecimento para mercados externos, o enchimento de paletes incompletas, que não é possível encaminhar para o armazém automático, da logística. Esta situação ocorre devido à falta de espaço para armazenamento, e à dificuldade de *picking* posterior deste excedente. Estas meias paletes que saem no final do enchimento, não podendo ir para *picking*, não são etiquetadas, sendo enviadas diretamente para o retorno. Estas quantidades de produto acabado, de garrafa de vidro, são, desta forma, tidas como quebras, desperdícios de material impactando também a eficiência operacional.

O pretendido seria que estas quantidades não entrassem como quebra para o serviço de enchimento, ou que existisse uma forma de serem aproveitadas. Para estas paletes incompletas não serem contabilizadas para a quebra é necessário proceder ao estorno deste produto acabado. Para tal acontecer é preciso que estas paletes sejam etiquetadas e entregues à logística. Utilizou-se a ferramenta os 5 Porquês para tentar encontrar a(s) causa(s) raiz que provocam esta quebra (Figura 31).

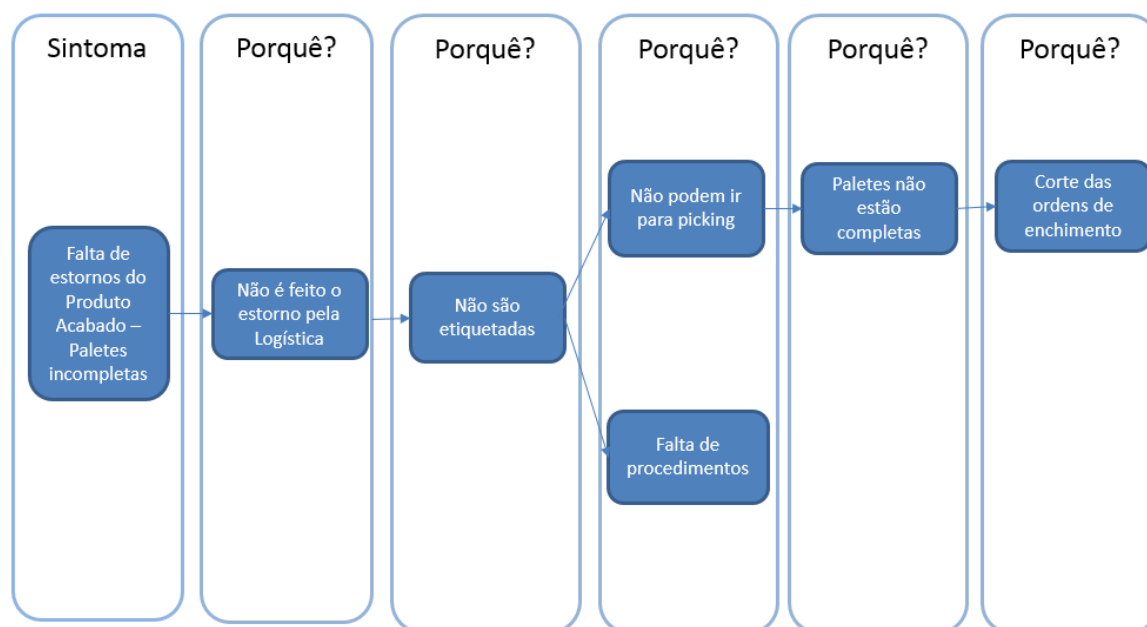


Figura 31 – Os 5 porquês da causa de quebra – paletes incompletas

Os problemas raiz levantados são os cortes das ordens de enchimento, e a falta de procedimentos e controlo das paletes incompletas resultantes das ordens de enchimento.

4.1.2 Melhorias - Contramedidas

Nesta etapa da ferramenta 3C são propostas melhorias ou contramedidas para mitigar ou melhorar os problemas identificados na fase anterior. Define-se um ciclo PDCA onde se planeiam as ações a implementar, realiza-se um teste piloto, verifica-se se de facto ocorreram melhorias e, em caso afirmativo, o objetivo será implementar as ações em todo o processo de produção. Devido a restrições de tempo e restrições burocráticas, apenas foi possível definir e planejar as ações a implementar com vista à redução de desperdício.

1. Atribuição errada de garrafas à linha

Nesta causa é difícil intervir de forma direta, uma vez que o procedimento e os operadores são da área logística. Contudo, identificou-se o problema, substituíram-se os códigos de barras e as identificações das mesas que estavam danificadas. Foram colocados etiquetas e códigos nas mesas onde não existiam e alterou-se o sistema informático de forma a não permitir a introdução manual, obrigando os operadores logísticos a realizar o scan às mesas. Por último, os operadores foram sensibilizados para o problema e foram encorajados a reportar quando fosse necessário substituir identificações das mesas.

2. Rejeições EBI

Nesta causa/problema – rejeições elevadas no EBI, interveio-se criando um procedimento operacional *standard* (POS), “Análise da Rejeição do Inspetor de Vazio”. Neste procedimento, cada vez que é realizado o teste ao inspetor de vazio passando as garrafas teste (conforme descrito no Capítulo 3), o técnico de enchimento deve analisar a taxa de rejeições.

Quando as rejeições são superiores ao *target* definido, o técnico deve tentar ver na interface do inspetor se há alguma causa evidente, como, por exemplo, o caso de toda a rejeição ser devida a rejeições de fundo. Se o problema for de fácil e imediata resolução, o técnico deve intervir de forma a solucionar o problema e, quando este estiver resolvido, esvaziar a mesa de rejeição. Caso não esteja apto a solucionar o problema deve chamar o Técnico de Manutenção.

Se não for possível identificar qual a causa que está a provocar a elevada taxa de rejeição, o técnico deverá analisar as garrafas de vidro que se encontram na mesa de rejeição. Caso identifique algum defeito deverá seguir determinadas instruções presentes no POS. Se não for possível identificar um defeito nas garrafas, o técnico vê se o EBI se encontra limpo. Em caso afirmativo o técnico chama a Manutenção, e se o equipamento não se encontrar limpo efetua a limpeza do equipamento. O POS desenvolvido no âmbito do presente projeto pode ser consultado no anexo C.

O procedimento de “Limpeza do Inspetor de Vazio” foi criado de acordo com o plano de manutenção e as sugestões adquiridas junto fornecedor de equipamento HEUFT, e pode ser consultado no anexo D.

Relativamente à responsabilização do fornecedor, está em curso uma ação conjunta entre a BA Vidro, empresa vidreira e uma das fornecedoras de garrafas, e o SBG, com o objetivo de aumentar a qualidade e a performance do material.

Para verificar a eficiência dos procedimentos desenvolvidos foi realizado um teste piloto com a duração de 1 semana na linha 2 com o objetivo de acompanhar várias ordens de enchimento por forma a garantir a redução do impacto da variabilidade das características dos diferentes SKU. A realização deste teste teve como propósito a validação dos procedimentos.

3. Quebras de Garrafas na despaletização

Para a validação de paletes de vidro novo foi criado um procedimento onde o colaborador responsável por essa área avalia o estado de receção das paletes de vidro. Caso considere que este não se encontra em condições, a paleta é devolvida à logística não impactando a quebra de vidro da linha de forma macro, e não provocando quebras e paragens durante a produção. O procedimento desenvolvido pode ser consultado no anexo E.

Este procedimento irá reduzir e quase eliminar a quebra na despaletização, já que a causa deste desperdício/quebra se deve, maioritariamente, às más condições das paletes rececionadas.

A conformidade das paletes deveria ser controlada quando as mesmas entram na empresa pela Qualidade. Como tal não acontece, e são armazenadas e distribuídas pela Logística, torna-se difícil apurar com certeza responsabilidades.

À semelhança do referido para as rejeições EBI, foi realizado um teste piloto para testar o procedimento criado para a redução de quebra devida a esta causa durante 1 semana na linha 2. Com a realização deste teste foi possível validar o procedimento e verificar se ocorreram melhorias, ou seja, se não aceitando paletes não conformes há de facto redução de desperdício neste setor da linha.

4. Falta de estornos de produto acabado – Paletes incompletas

A resolução desta causa de quebras de garrafas de vidro depende da interligação entre duas áreas – Enchimento e Logística, o que torna a sua resolução mais morosa e difícil.

A primeira etapa utilizada para resolução deste problema consistiu na criação de uma Ficha de Controlo Final de Enchimento, que pode ser consultada no anexo F, para colocar no final das linhas. Nesta ficha de controlo é descrito quais os SKU e quantidades de paletes que não podem ir para *picking* e vão para retorno. Esta ficha permite ainda a quantificação das quantidades de quebra, não contribuindo, contudo, para a sua redução. Fez-se o levantamento desta causa e, em conjunto com as outras áreas envolvidas, iniciou-se o processo para o desenvolvimento de um procedimento de estorno de produto.

4.1.3 Verificar Soluções

A análise dos dados obtidos das ordens de enchimentos durante a realização do teste piloto, permitiu obter resultados da “nova” quebra existente com a implementação dos procedimentos e extrapolar essa realidade para valores globais caso os mesmos fossem implementados em todas as linhas e a título permanente.

1. Atribuição errada de garrafas à linha

Este problema foi solucionado. Verificou-se que já não aconteciam casos nos quais não estavam indicadas as mesas de entrada e a quebra negativa em ordens. Contudo, este problema não é quantificável, logo não foi possível atribuir uma melhoria percentual face a quebra global.

2. Rejeições EBI

Obteve-se uma redução média da quebra de 0,155%, prevendo-se que com a realização e implementação geral dos POS criados o valor de rejeição desça para cerca de 0,10% no inspetor de vazio.

3. Quebras de Garrafas na despaletização

Com a introdução e aplicação em linha do POS “Validação de Paletes de Vidro Novo” obteve-se uma melhoria significativa.

A quebra atual neste setor é de cerca de 0,11%. Com os dados obtidos com a implementação do POS proposto, a título experimental, e consequente estorno de paletes como material não conforme, obteve-se uma redução da quebra média para 0,055%. A quebra neste setor diminuiu bastante, contudo verifica-se que neste setor (despaletização e até ao EBI) existem outros motivos de desperdício devido a problemas nos transportadores, na lubrificação e na própria programação, que provocam garrafas tombadas nos transportadores que depois se perdem por queda no pavimento e consequente fratura.

4. Falta de estornos de produto acabado – Paletes incompletas

Não se verificaram melhorias no desperdício devido a esta causa, que tinha a ver com quebras de eficiência, e não propriamente com produto ou com material. O problema foi levantado e identificado e espera-se que, futuramente, um procedimento para o estorno e reaproveitamento destas paletes seja desenvolvido e posto em prática.

4.2 Cápsulas Coroa

Relativamente às cápsulas coroa, neste subcapítulo são apresentadas as 3 etapas do ciclo 3C: causas do problema; melhorias – contramedidas; verificar soluções para o material de embalagem cápsulas coroa.

4.2.1 Causas do Problema

Após o enquadramento e a análise preliminar do problema, seguindo as etapas do ciclo 3C e à semelhança da abordagem seguida para as garrafas de vidro, foi realizada em dinâmica de grupo, com recurso ao diagrama de espinha de peixe, uma análise das causas que provocam o desperdício de cápsulas (Figura 32). As causas mais críticas foram identificadas.

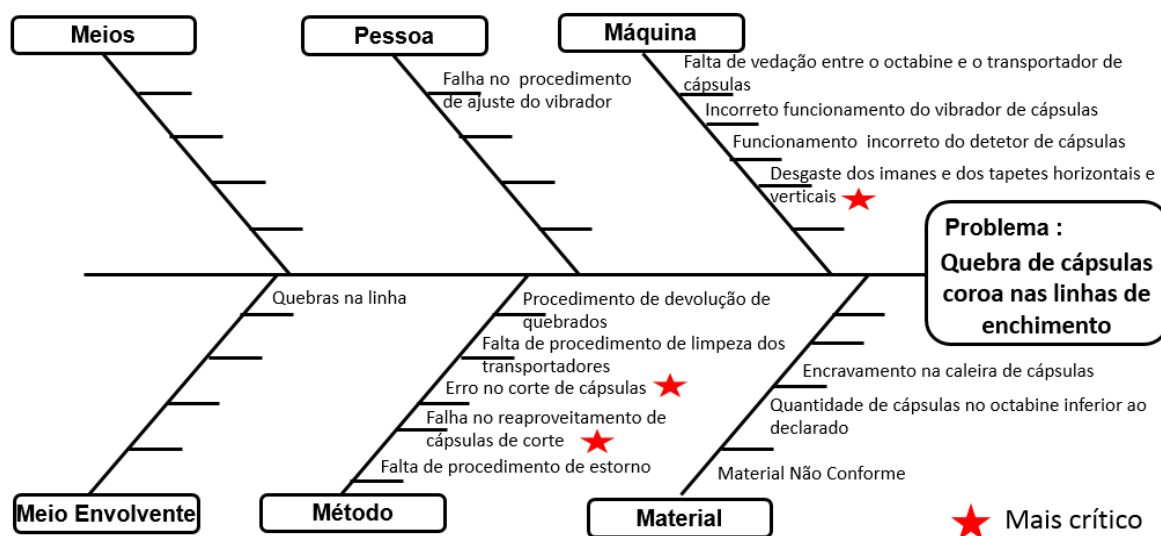


Figura 32 – Análise de causas do desperdício de cápsulas

A causa alvo de análise e proposta de resolução foi – “Falha no reaproveitamento de cápsulas no corte de ordens de enchimento”. Este foco deve-se a esta causa ser a mais significativa e a que terá mais impacto. Não se considerou necessária a utilização da ferramenta 5 Porquês.

Não é efetuado o reaproveitamento das cápsulas resultantes do corte das ordens de enchimento, porque não está previsto. Não existe nenhum procedimento, nem local, nem recipiente, para o armazenamento das cápsulas que “sobram”. Logo, a causa raiz levantada é a inexistência de procedimento, de instrução, de sensibilização e de formação dos intervenientes.

Esta causa está intrinsecamente ligada à causa “Erro no corte de cápsulas”, porém considera-se que a causa em estudo é apenas potenciada pelo erro no corte, ou seja, existiria sempre um desperdício de cápsulas mesmo que os cortes fossem mais exatos.

4.2.2 Melhorias - Contramedidas

Nesta fase do ciclo 3C são apresentadas propostas de melhoria para a resolução das causas raiz anteriormente identificadas.

As melhorias propostas passam por criar um espaço para armazenamento das cápsulas resultantes do corte do fim de enchimento.

Será necessário o investimento em contentores fechados para armazenar as cápsulas, e o número de contentores será igual ao número de diferentes cápsulas que existem, a exemplo do que se passa noutra fábrica do grupo (Figura 33). Numa primeira abordagem seria realizado apenas o reaproveitamento dos SKU mais utilizados, devido a uma questão de espaço para o armazenamento no armazém intermédio e para afinar o procedimento. Por outro lado, existem SKU que apenas se enchem esporadicamente, logo o desperdício final é menor.



Figura 33 – Fotografia tirada noutra fábrica do grupo

Ou seja, serão necessários, pelo menos, 13 contentores, para armazenar os diferentes tipos de cápsulas mais utilizados apresentados de seguida:

- Super-Bock TP;
- SB Stout;
- SB sem álcool;
- SB Abadia;
- Somersby (3 tipos – normal, citrus e frutos vermelhos);
- Moussy (3 tipos/sabores)
- Carlsberg;
- Cristal;
- Marina;

Os contentores deverão ter uma capacidade de 60 L, como por exemplo o que se encontra representado na Figura 34, e ficarão armazenados no armazém intermédio, em local a definir e devidamente identificados.



Figura 34 - Exemplo de contentor a utilizar

É necessário substituir ou eliminar o depósito onde as cápsulas “caiem” quando se esvazia o *octabin*, ver Figura 35, uma vez que as mesmas têm também de ser vedadas/fechadas devido a questões de higiene e segurança alimentar.

Existem quatro pontos onde é possível proceder ao reaproveitamento: na sala de cápsulas, entre a saída do *octabin* e o transportador vertical; nas linhas, num local onde é possível proceder ao esvaziamento do transportador horizontal de cápsulas; imediatamente antes da entrada no capsulador – na tremonha; e dentro do capsulador.



Figura 35 - Fotografia do contentor em baixo do octabin

Foi necessário também, a criação e implementação de um procedimento operacional, contendo as etapas e os procedimentos que os técnicos terão de realizar de forma a reaproveitar as cápsulas. O procedimento proposto “Reaproveitamento de Cápsulas Coroa no Corte de Ordens de Enchimento” pode ser consultado no anexo G, e pressupõe as seguintes etapas:

1. O prestador de serviço enquanto procede ao abastecimento de cápsulas, leva o contentor respetivo para a sala de cápsulas;
2. Caso o contentor contenha cápsulas utiliza-as em primeiro lugar;
3. Coloca o contentor em sítio pré-definido na sala das cápsulas;

4. O técnico de enchimento após cortar o abastecimento de cápsulas pega no contentor e procede à recolha das cápsulas que ficaram no sistema e, no final, coloca o contentor no sítio;
5. O prestador de serviço recolhe o contentor e coloca-o no armazém intermédio.

Realizou-se um teste piloto na linha 2 acompanhando cinco ordens de enchimento nas quais se utilizou a mesma cápsula e nas quais se aplicou o procedimento desenvolvido de reaproveitamento de cápsulas coroa no corte de ordens de enchimento. Verificou-se a existência de uma quebra residual especialmente na abertura dos depósitos.

4.2.3 Verificar Soluções

Pelas mesmas razões apontadas anteriormente para as garrafas, não foi possível implementar o procedimento de forma permanente, visto ser necessária a sua aprovação em sistema documental bem como, a compra dos contentores e a criação de espaço no armazém intermédio para a sua colocação e armazenamento.

Na sala de cápsulas é necessário a sinalização e a criação de um espaço para colocação do contentor “em uso”.

É necessário, ainda, proceder à sensibilização e formação dos técnicos e dos prestadores de serviço para o problema e para a importância do reaproveitamento. Com a implementação deste procedimento espera-se reduzir o desperdício de cápsulas coroa para níveis residuais, o que permitirá uma diminuição do desperdício e uma poupança significativa.

O teste piloto realizado permitiu obter resultados e melhorias significativas na diminuição do desperdício. A quebra ao nível das cápsulas coroa nos cortes de enchimento nos quais se realizou o teste assumiu valores de 5%. Com estes valores, mais uma vez, realizou-se uma extrapolação para valores gerais.

Como referido anteriormente a quebra atual (2017) 1 para o material de embalagem cápsulas é de 36,9%, dos quais se assume que 74,2% sejam quebras com cápsula coroa. Será nesses 27,4% que a quebra será reduzida para 5% (conforme valores obtido no teste piloto) prevendo-se assim, que a quebra global desça para valores inferiores a 14,5%.

5 Conclusões e perspectivas de trabalhos futuros

O desenvolvimento do presente projeto e a análise de dados levada a cabo revelou a existência de grandes desperdícios nas linhas de enchimento e permitiu concluir que existe um grande potencial de melhoria. A análise documental e a presença no *gemba* permitiu a quantificação desses desperdícios, bem como a identificação dos materiais de embalagem que têm maior expressão nos custos variáveis. A seleção dos materiais de embalagem a intervir teve como base uma matriz de prioridade de ação.

Para os materiais de embalagem analisados, garrafas de vidro e cápsulas coroa, utilizou-se a ferramenta Kaizen 3C. Com esta metodologia, numa primeira etapa, foi analisado o problema e foram quantificadas as quebras para cada um dos materiais de embalagem. De seguida, identificaram-se as causas raiz do desperdício, recorrendo para o efeito a duas ferramentas: Diagrama Ishikawa e 5 Porquês. Posteriormente, foram sugeridas melhorias a implementar nas linhas de enchimento e tendo sido realizado um teste piloto. Por fim, a última etapa deste ciclo foi a verificação dos resultados após a implementação das sugestões.

Relativamente às garrafas de vidro e, tendo em conta a quebra de 0,82% no período de janeiro a agosto de 2017, prevê-se, com a implementação das melhorias propostas, uma redução de desperdício de 0,055% no início de linha de enchimento e de 0,155% no inspetor de vazio. Esta redução do desperdício diminuirá a quebra global associada a este material para 0,61%, atingindo um valor de quebra bastante próximo do target definido para 2018 (0,6%). Considerando quantidades de produção da mesma ordem de grandeza para o ano 2018, esta redução do desperdício equivalerá a uma poupança de cerca de 118.000 €.

No que diz respeito às cápsulas coroa, a redução do desperdício de 27,4% para 5% permitirá a descida da quebra global de cápsulas (coroa, *pull off* e *flavor lok*) para 14,7%. Considerando que as quantidades produzidas se mantêm na mesma ordem de grandeza face a 2017, esta redução originará uma poupança de cerca de 560.000 € para 2018.

A extrapolação dos resultados com base nos testes pilotos realizados representa uma situação ideal, e será necessário realizar os mesmos testes nas outras linhas e com uma duração mais prolongada para a amostra ser maior, mais consistente e ter em conta a variabilidade existente. Do ponto de vista de controlo orçamental, será útil conhecer os fatores considerados na realização dos orçamentos, assim como a quebra zero para todos os materiais de embalagem utilizados.

Pela observação no *gemba* verifica-se que os técnicos de enchimento têm pouca perceção dos custos dos materiais e ainda menos da quantidade de *muda* existente. Assim, considera-se fundamental sensibilizar, informar e formar todos os intervenientes no processo produtivo acerca desta temática. Desta forma será criado um espírito de cooperação onde todos se encontrarão focados na redução do desperdício. O conhecimento, quer do desperdício quer dos custos, acaba por responsabilizar cada colaborador individualmente e incentivar a fazer o seu melhor na eliminação do desperdício.

No futuro, deverão ser implementados todos os procedimentos criados de forma a, efetivamente, reduzir o desperdício existente de modo permanente. Para garantir a

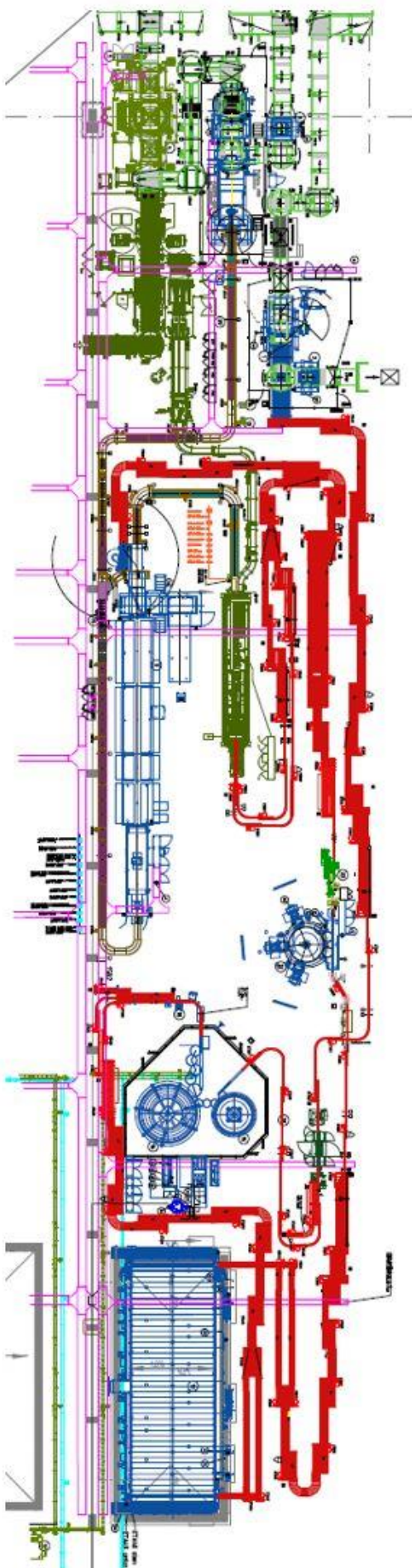
sustentabilidade das medidas será necessário realizar sessões de formação e sensibilização a todos os colaboradores intervenientes no processo de enchimento.

Referências

- Droste, Allard. 2007. «Lean thinking, banish waste and create wealth in your corporation». *Action Learning: Research and Practice* 4 (1):105–6. <https://doi.org/10.1080/14767330701233988>.
- Feld, Williams. 2001. *Lean Manufacturing Tools, Techniques, and How To Use Them*. St. Lucie Press.
- Group, Super Bock. 2018. «Super Bock». 2018. <https://www.superbock.pt/>.
- Imai, Masaaki. 1986. *Kaizen The key to Japan's Competitive Success*. McGraw-Hill Publishing Company.
- . 1996. *Gemba Kaizen - Estratégias e técnicas do Kaizen no piso de fábrica*. IMAN.
- Institute, Kaizen. 2016. «Daily Kaizen».
- Juran, J., e F. Gryna. 1998. *Juran's Quality Control Handbook*. 5th ed. McGraw - Hill.
- Kanu, Raheja. 2015. «Methods of Training and Development». *Innovative Journal of Business and Management* 3 (2):35–41.
- Khan, Raja Abdul Ghafoor, Furqan Ahmed Khan, e Muhammad Aslam Khan. 2011. «Impact of Training and Development on Organizational Performance». *Global Journal of Management and Business Research* 11 (7):63–69. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>.
- Liker K., Jeffrey, e David Meier. 2006. *The Toyota Way Fieldbook - A Practical Guide for Implementing Toyota's 4Ps*. McGraw-Hill.
- MAGNETTECHNIK, NSM. 2012. *Instruções de Serviço:Sistema de transporte Corkmaster*.
- Niazi, Sttar. 2011. «Trainig and Development Strategy and its Role in Organizational Performance». *Journal of Public Administration and Governance* 1 (2).
- Ohno, Taiichi. 1978. *Toyota Production System - Beyond Large-Scale Production*. Oregon: Productivity Press.
- . 1988. *Workplace Management*. Productivity Pr.
- Pinto, J. P. 2014. *Pensamento Lean - A filosofia das organizações vencedoras*. Editado por Lidel - Edições técnicas. 6ª edição.
- Poppendieck, Mary. 2011. «Principles of lean thinking». *IT Management Select*, 1–7. <http://world-scholarships.com/books/Books> at <http://world-scholarships.com/books/Books> LMDA/Lean Manufacturing/Poppendieck, Mary - Principles of Lean Thinking (2002, 7p).pdf.
- Rother, M, e J. Shook. 2003. *Learning to see: value stream mapping to create value and eliminate muda*. Lean Enterprise Institute 2003.

- Slack, Nigel. 1996. «The Importance-Performance Matrix as a Determinant of Improvement Priority». *International Journal of Operations & Production Management* 14 (5).
- Suzaki, Kiyoshi. 2010. *Gestão de Operações LEAN Metodologias Kaizen para a melhoria contínua*. LeanOp, Unipessoal Lda.
- Tran, Linh. 2017. «Time Management Month (Part 1): Introducing the Action Priority Matrix». 2017. <https://www.inloox.com/company/blog/articles/time-management-month-part-1-introducing-the-action-priority-matrix/>.
- Womack, James, e Daniel Jones. 1996. *Lean Thinking*.

ANEXO A: Layout Linha 2



ANEXO B: Acompanhamento e Registo de Ordens de Enchimento - Análise de Quebras de Garrafas de Vidro

ACOMPANHAMENTO E REGISTO DE ORDENS DE ENCIMENTO					
ANÁLISE DE QUEBRAS DE GARRAFAS DE VIDRO					
Linha:		Data:		Hora de Início:	
Ordem de enchimento:		Código do Material:		Hora de Fim:	
Nº de Paletes de vidro recebidas do armazém:		Nº de Garrafas recebidas do armazém (GRA):			
EBI – Inspetor de Vazio					
Nº de Garrafas Processadas:		Nº de Rejeições Totais:			
Nº de Rejeições de Fundo:		Nº de Rejeições por Bocal:			
Nº de Rejeições por Parede:					
Enchedora/ FMS					
Garrafas Totalmente Cheias (GTC):		Rejeições Totais FMS:			
Nº de Rejeições por Burst:		Nº de Rejeições por Cápsulas:			
Rotuladora/ Inspetor de Cheio					
Nº de Garrafas Processadas:		Rejeições Totais:			
Nº de Rejeições por Nível:		Nº de Rejeições por Cápsulas:		Nº de Rejeições por Rotulagem:	
Nº de Paletes entregues ao armazém:		Nº de Garrafas entregues ao armazém (GEA):			

ANEXO C: Análise da Rejeição do Inspetor de Vazio

Procedimento Operacional Standard			Centro de Produção:	
Departamento: Enchimento	Área: Geral	Categoria: Máq./Oper.	Equipamento: Inspetor de Vazio	
Análise da Rejeição do Inspetor de Vazio			Pág. 1 de 4:	Data emissão: 13.11.2017

O técnico de enchimento desta área deverá, a cada teste de auto-controlo no inspetor de vazio, fazer uma verificação das taxas de rejeição seguindo o seguinte procedimento:

```

graph TD
    A[Verificação das taxas de rejeição  
(interface do inspetor)] --> B{Rejeição Total  
acima de 0,15%?}
    B -- Sim --> C{Analisando a  
interface há uma  
causa de rejeição  
evidente?}
    B -- Não --> D[Controlo visual das  
garrafas na mesa]
    C -- Sim --> E{O técnico  
resolve o  
problema?}
    C -- Não --> F[Chamar TME  
(não parar a linha)]
    E -- Sim --> G[Esvaziar a mesa de  
rejeição]
    E -- Não --> F
    D --> H{Algum defeito  
identificado? 1}
    H -- Sim --> I[Seguir as  
instruções na  
Tabela 1]
    H -- Não --> J{O inspetor está  
limpo?}
    J -- Sim --> F
    J -- Não --> K[Limpeza do inspetor  
2]
    I --> F
    K --> F
    F --> L[Novo teste de  
autocontrolo]
    L --> M{Teste OK?}
    M -- Sim --> G
    M -- Não --> F
  
```

Documentos relacionados:												
Nº documento	Formação sobre o POS	Data:										
PO 8LBEN118.02		por:										
		para:										


Procedimento Operacional Standard				Centro de Produção: 			
Departamento: Enchimento		Área: Geral	Categoria: Máq./Oper.	Equipamento: Inspetor de Vazio			
Análise da Rejeição do Inspetor de Vazio				Pág. 2 de 4:		Data emissão: 13.11.2017	

Tabela 1

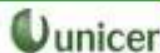
Tipo Defeito de acordo IP1555.02	Ações
Crítico	<ul style="list-style-type: none"> Parar a Linha; Contactar o TSP; Nota de material não conforme (incluir amostra).
Maior	<ul style="list-style-type: none"> Contactar o TSP; Nota de material não conforme (incluir amostra).
Menor	<ul style="list-style-type: none"> Nota de material não conforme, incluir amostra (ideal 24 grfs rejeitadas pelo defeito menor identificado).







Notas:

1 – No caso de defeitos menores, assumir "Sim" apenas se forem encontradas mais de 10 defeituosas na mesa.

2 – Limpeza do Inspetor de Vazio segundo o POSLBEN051_02

Documentos relacionados:													
Nº documento	Formação sobre o POS	Data:											
		por:											
		para:											
POSLBEN118.02													

Procedimento Operacional Standard			Centro de Produção: 	
Departamento: Enchimento	Área: Geral	Categoria: Máq./Oper.	Equipamento: Inspetor de Vazio	
Análise da Rejeição do Inspetor de Vazio			Pág. 2 de 4:	Data emissão: 13.11.2017

Defeito Crítico – Alguns Exemplos	
<p>Bicos, rebarba e arrepanhado no topo da marisa;</p> 	<p>Unhas no interior da marisa</p> 
<p>Trapézio/Baloço</p> 	<p>Bolha ou Seda na marisa que não garante a estanquicidade</p> 
<p>Rebarba no anel da marisa > 0,1 mm</p> 	<p>Pedaços de vidro aderentes às superfícies interiores</p> 

Documentos relacionados:														
Nº documento PO 8LBEN118.02	Formação sobre o POS	Data:												
		por:												
		para:												

Procedimento Operacional Standard			Centro de Produção: 	
Departamento: Enchimento	Área: Geral	Categoria: Máq./Oper.	Equipamento: Inspetor de Vazio	
Análise da Rejeição do Inspetor de Vazio			Pág. 3 de 4:	Data emissão: 13.11.2017

Defeito Maior – Alguns exemplos	
Barbatana 	Bolha (maior que 2mm) 
Caroço 	Corpo chupado 
Corte das tesouras 	Costura saliente 
Fundo esmiilhado 	Marisa deformada 
Pedra (maior que 1,5 mm) 	Má distribuição de vidro no fundo 

Documentos relacionados:														
N° documento	Formação sobre o POS	Data:												
		por:												
		para:												
PO 8LBEN118.02														

ANEXO D: Limpeza do Inspetor de Vazio

Procedimento Operacional Standard				Centro de Produção: Leça do Balio		Unicer											
Departamento: Enchimento		Área: Geral		Categoria: Máq./Oper.		Equipamento: Inspetor de vazio											
Limpeza do Inspetor de Vazio						Pág. 1 de 2	Data emissão: 01.12.2017										
<p>Este procedimento deve ser efetuado, no mínimo, de 12 em 12 horas . Sempre que possível realizar aquando da limpeza automática da enchedora. Após o final da limpeza deve-se realizar o procedimento descrito na IT1504 "Controlo do Inspetor de Garrafas Vazias".</p>																	
<p>1 – Desligar o inspetor.</p> <p>1.1 – Cortar a entrada de vasilhame, colocando o inspetor em manual.</p> <p>1.2 – Desligar o inspetor carregando no botão assinalado.</p>																	
<p>2 – Limpeza da base.</p> <p>2.1 – Abrir a porta quando necessário.</p> <p>2.2 – Limpar a base do transportador do inspetor de vazio com água e papel</p>																	
<p>3 – Limpeza dos vidros de proteção de inspeção da parede na entrada do inspetor.</p> <p>3.1 – Lavar os vidros de proteção de inspeção da parede com água e secar com o estojo de limpeza de lentes HEUFT.</p>																	
Documentos relacionados:																	
Nº documento	Formação sobre o POS	Data:															
PO 8LBEN061.01		por:															
		para:															

Procedimento Operacional Standard				Centro de Produção: Leça do Balio													
Departamento: Enchimento		Área: Geral		Categoria: Máq./Oper.		Equipamento: Inspetor de vazio											
Limpeza do Inspetor de Vazio						Pág. 2 de 2	Data emissão: 01.12.2017										
<p>4. Limpeza da embocadura/fundo</p> <p>4.1. Abrir a portas quando necessário.</p> <p>4.2. Lavar os vidros de inspeção do fundo (a) e de inspeção da embocadura (b) com água e secar com o estojo de limpeza de lentes HEUFT. Fechar a porta.</p>																	
<p>5. Limpar as fotocélulas e refletores com um pano macio humedecido</p>																	
<p>6 – Limpeza dos vidros de proteção de inspeção da parede na saída do inspetor.</p> <p>6.1 – Lavar os vidros de proteção de inspeção da parede com água quente e secar com o estojo de limpeza de lentes HEUFT. Fechar a porta.</p>																	
<p>7 – Ligar o inspetor.</p> <p>7.1 – Colocar o inspetor em modo automático.</p> <p>7.2 – Ligar o inspetor carregando no botão assinalado.</p>				 													
<p>8 – Efetuar o procedimento "Controlo do Inspetor de Garrafas Vazias" de forma a garantir o correto funcionamento do inspetor de vazio.</p>																	
Documentos relacionados:																	
Nº documento	Formação sobre o POS	Data:															
PO 8LBEN051.02		por:															
		para:															

ANEXO E: Validação de Paletes de Vidro Novo

Procedimento Operacional Standard				Centro de Produção:	
Departamento: Enchimento		Área: Geral	Categoria: Máq./Oper.	Equipamento: Despaletizadora	
Validação de Paletes de Vidro Novo				Pág. de : 1 / 2	Data emissão: 05/12/2017

O operador da despaletizadora deverá, a cada paleta de vidro rececionada efectuar uma verificação do seu estado, antes do proceder ao seu desfardamento, realizando o seguinte procedimento.

```

graph TD
    A[Verificar as condições da paleta de vidro] --> B{Existem defeitos graves (1)?}
    B -- não --> C[O técnico procede ao desfardamento da paleta]
    B -- sim --> D[O operador da despaletizadora comunica a devolução da paleta de vidro ao empilhador logístico e ao técnico coordenador que faz a nota de MNC(*)]
    D --> E[O empilhador remove a(s) paleta(s) de vidro da mesa]
    
```

(*) No caso de não ser possível a devolução da paleta, efetuar na mesma o registo de MNC (Material não conforme)



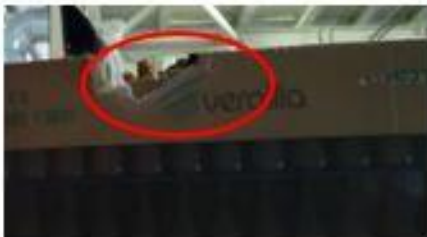





(1) Defeitos graves

Situações em que o estado e/ou acondicionamento das paletes não se encontra conforme, ou em que as garrafas apresentam algum defeito, podendo por em causa a qualidade do produto final.

De seguida são apresentados alguns exemplos:

- Garrafas partidas e vidros soltos (1)
- Filme e/ou cartão sujos (bolores, poeiras em excesso....) (2)
- Filmes rasgados deixando as garrafas expostas (3)
- Filmes soltos pondo em causa a estabilidade das garrafas
- Garrafas com pouca estabilidade com suspeita de quedas apos a retirada do filme envolvente(4)
- Odores indesejáveis Garrafas sujas ou com líquido estranho no seu interior (exemplo: água)
- Paleta em mau estado de conservação ou defeituosa
- Deficiente estabilidade da paleta
- Matriz de paletização errada

Documentos relacionados:												
Nº documento	Formação sobre o POS	Data:										
		por:										
		para:										

Procedimento Operacional Standard				Centro de Produção: 														
Departamento: Enchimento		Área: Geral	Categoria: Máq./Oper.	Equipamento: Despaletizadora														
Validação de Paletes de Vidro Novo				Pág. de : 2 / 2	Data emissão: 05/12/2017													
<p>(1) Garrafas partidas e vidros soltos</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>																		
<p>(2) Filme e/ou cartão sujos</p> 																		
<p>(3) Filmes rasgados deixando as garrafas expostas</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>																		
<p>(4) Garrafas com pouca estabilidade com suspeita de quedas após a retirada do filme envolvente</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>																		
Documentos relacionados:																		
Nº documento	Formação sobre o POS	Data:																
		por:																
		para:																

ANEXO F: Controlo Fim de Enchimento

[illegible]

ANEXO G: Reaproveitamento de cápsulas coroa no corte de ordens de enchimento

Procedimento Operacional Standard				Centro de Produção: Leça do Balio			
Departamento: Enchimento		Área: Geral	Categoria: Máq./Oper.	Equipamento: Capsulador			
Reaproveitamento de cápsulas no corte de ordens de enchimento				Pág. 1 de 2:		Data emissão: 18/12/2017	

As seguintes tarefas são executadas pelo prestador de serviço responsável pela preparação e abastecimento das ordens de enchimento e pelo técnico de enchimento responsável pelo corte das ordens de enchimento.




```

graph TD
    A["O Prestador de Serviços (PS) dirige-se ao armazém intermédio para recolha do octabin e do contentor de quebrados respetivo, que coloca na sala de cápsulas"] --> B{Existem cápsulas no contentor?}
    B -- sim --> C["O PS esvaziam o contentor no sistema de transporte ou no octabin"]
    B -- não --> D["O PS deixa o contentor no sitio pré-definido na sala de cápsulas"]
    C --> E["O PS coloca o contentor no armazém intermedio para posterior utilização"]
    D --> F["O técnico de enchimento após realizar o corte das cápsulas pegar no contentor e fazer a recolha das cápsulas nos 4 pontos definidos (*) para posterior reaproveitamento seguido os passos descritos na página 2 do presente procedimento"]
    F --> G["O técnico de enchimento deixa o contentor na sala das cápsulas no local onde o recolheu"]
    G --> E
    
```

(*) Locais de recolha: 1. Sala de cápsulas e no transportador aéreo 2. Transportador horizontal 3. Capsulador 4. Tremonha antes do capsulador

Nota: Todos os intervenientes devem garantir a limpeza do contentor de cápsulas e proceder à sua limpeza caso o mesmo se encontre sujo.

Documentos relacionados:												
Nº documento	Formação sobre o POS	Data:										
		por:										
		para:										

Procedimento Operacional Standard				Centro de Produção: Leça do Balio									
Departamento: Enchimento		Área: Geral	Categoria: Máq./Oper.	Equipamento: Capsulador									
Reaproveitamento de cápsulas coroa no corte de ordens de enchimento				Pág. 2 de 2:		Data emissão: 18/12/2017							
<p>O reaproveitamento das cápsulas no corte das ordens de enchimento deverá ser realizado seguindo os passos seguinte, sendo da responsabilidade do técnico de enchimento responsável pelo corte da ordem de enchimento:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Colocar o excesso de cápsulas coroa existentes no silo da sala de cápsulas e no transportador aéreo no contentor reservado para o efeito; 2. Esvaziar o transportador horizontal inserindo o tudo de esvaziamento de cápsulas e levando a extremidade para o contentor para recolha das mesmas; 3. No capsulador: <ol style="list-style-type: none"> a) Inserir tubo de esvaziamento de cápsulas e levar a extremidade para o contentor de recolha das mesmas 													
													
<ol style="list-style-type: none"> b) Selecionar no painel da enchedora «Alimentação de cápsulas manual» até que se esgotem as cápsulas existentes 													
													
<ol style="list-style-type: none"> 4. Soprar a partir da plataforma da parte superior da enchedora a tremonha de cápsulas de modo a retirar todas as cápsulas aí existentes. 													
Documentos relacionados:													
Nº documento	Formação sobre o POS	Data:											
		por:											
		para:											